This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

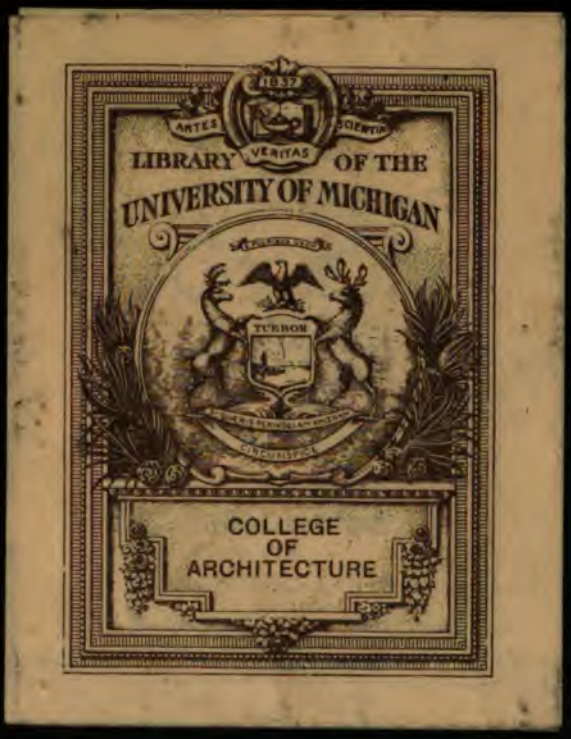
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

B 475299


1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
COLLEGE
OF
ARCHITECTURE

ARCHITECTURAL
LIBRARY

ARCHITECTUR
LIBRARY
NA
2570
.H24

Geſamtanordnung und Gliederung des „Handbuches der Architektur“ (zugleich Verzeichnis der bereits erſchienenen Bände, bezw. Hefte) ſind am Schluſſe des vorliegenden Heftes zu finden.

Jeder Band, bezw. Halbband und jedes Heft des „Handbuches der Architektur“ bildet ein für ſich abgeſchloſſenes Buch und iſt einzeln käuflich.

HANDBUCH

DER

ARCHITEKTUR.

Unter Mitwirkung von

Geheimerat
Profeſſor Dr. **Joſef Durm**
in Karlsruhe

und

Geh. Regierungs- und Baurat
Profeſſor Dr. **Hermann Ende**
in Berlin

herausgegeben von

Geheimer Baurat
Profeſſor Dr. **Eduard Schmitt**
in Darmſtadt.

Vierter Teil:

ENTWERFEN, ANLAGE UND EINRICHTUNG DER GEBÄUDE.

6. Halbband:

Gebäude für Erziehung, Wiſſenſchaft und Kunſt.

Heft 2, b:

Hochſchulen,
zugehörige und verwandte wiſſenſchaftliche Inſtitute.

II.

Mediziniſche Lehranſtalten der Univerſitäten.
Techniſche Laboratorien und Verſuchsanſtalten.
Sternwarten und andere Obſervatorien.

ZWEITE AUFLAGE.

ALFRED KRÖNER VERLAG IN STUTTGART
1905.

ENTWERFEN,

ANLAGE UND EINRICHTUNG

DER GEBÄUDE.

DES

HANDBUCHES DER ARCHITEKTUR

VIERTER TEIL.

6. Halbband:

Gebäude für Erziehung, Wiſſenſchaft und Kunſt.

Heft 2, b:

Hochſchulen,

zugehörige und verwandte wiſſenſchaftliche Inſtitute.

II.

Mediziniſche Lehranſtalten der Univerſitäten. Techniſche Laboratorien und Verſuchsanſtalten, Sternwarten und andere Obſervatorien.

Von

Paul Müſſigbrodt,

Landbauinſpektor und Profeſſor an der Techniſchen Hochſchule in Berlin-Charlottenburg,

Dr. **Eduard Schmitt,**

Geheimer Baurat und Profeſſor an der Techniſchen Hochſchule in Darmſtadt

und

† Dr. **Paul Spieker,**

Oberbaudirektor in Berlin.

ZWEITE AUFLAGE.

Mit 376 in den Text eingedruckten Abbildungen, ſowie 13 in den Text eingehefteten Tafeln.

STUTTGART

ALFRED KRÖNER VERLAG

1905.

Das Recht der Überſetzung in fremde Sprachen bleibt vorbehalten.

Druck von BÄR & HERMANN in Leipzig.

Handbuch der Architektur.

IV. Teil.

Entwerfen, Anlage und Einrichtung der Gebäude.

6. Halbband, Heft 2, b.

(Zweite Auflage.)

INHALTSVERZEICHNIS.

Sechste Abteilung.

Gebäude für Erziehung, Wiſſenſchaft und Kunſt.

2. Abſchnitt.

Hochſchulen,

zugehörige und verwandte wiſſenſchaftliche Inſtitute.

Seite

C. Mediziniſche Lehranſtalten der Univerſitäten 1
9. Kap. Allgemeines 1
Literatur über „Mediziniſche Lehranſtalten im allgemeinen“ 7
10. Kap. Mediziniſch-naturwiſſenſchaftliche Inſtitute 9
a) Anatomiegebäude 9
1) Räume für die gröbere (makroſkopiſche) Anatomie 10
2) Räume für die mikroſkopiſche Anatomie 24
3) Räume für chirurgiſche (akiurgiſche) Operationsübungen 27
4) Geſamtanlage und Beiſpiele 28
Sechs Beiſpiele 29
Literatur über „Anatomiegebäude“ 38
b) Phyſiologiſche Inſtitute 39
1) Räume für Vorträge und Demonſtrationen 39
2) Arbeitsräume der Studierenden 44
3) Räume zur Aufnahme der Lehrmittel 47
4) Sonſtige Räumlichkeiten 48
5) Geſamtanlage und Beiſpiele 49
Sieben Beiſpiele 49
Literatur über „Phyſiologiſche Inſtitute“ 56

179252

Seite

11. Kap. Anſtalten zum theoretiſchen Studium der Krankheitserſcheinungen 57
a) Pathologiſche Inſtitute 57
1) Beſtandteile und Einrichtung 57
2) Geſamtanlage und Beiſpiele 65
Sieben Beiſpiele 66
Literatur über „Pathologiſche Inſtitute“ 72
b) Pharmakologiſche Inſtitute 72
1) Räume für Vorleſungen 73
2) Räume für die chemiſchen Arbeiten der Studierenden 73
3) Räume für die experimentellen Arbeiten der Studierenden 74
4) Sonſtige Räume 75
5) Geſamtanlage und Beiſpiele 76
Fünf Beiſpiele 76
Literatur über „Pharmakologiſche Inſtitute“ 80
c) Hygieniſche Inſtitute 81
1) Allgemeines 81
2) Beſondere Einrichtungen 82
3) Geſamtanlage und Beiſpiele 83
Fünf Beiſpiele 83
Literatur über „Hygieniſche Inſtitute“ 88
12. Kap. Anſtalten zum praktiſchen Studium der Medizin (Kliniken) 89
a) Chirurgiſche Kliniken 91
1) Hauptgebäude 92
2) Kranken-Heilanſtalt 104
3) Geſamtanlage und Beiſpiele 109
Fünf Beiſpiele 109
Literatur über „Chirurgiſche Kliniken“ 117
b) Frauenkliniken 120
1) Lehrabteilung 121
2) Krankenabteilungen 123
3) Geſamtanlage und Beiſpiele 125
Vier Beiſpiele 125
Literatur über „Frauenkliniken“ 136
c) Innere Kliniken 137
1) Lehranſtalt 137
2) Krankenanſtalt 140
3) Geſamtanlage und Beiſpiele 144
Fünf Beiſpiele 144
Literatur über „Innere Kliniken“, einſchl. der „Kliniken für Haut- und Geſchlechtskrankheiten (dermatologiſchen Kliniken)“ 153
d) Augen- und Ohrenkliniken 153
1) Lehrabteilung 153
2) Krankenabteilungen 156
3) Geſamtanlage und Beiſpiele 156
Fünf Beiſpiele 156
Literatur über „Augen- und Ohrenkliniken“ 161
e) Kinderkliniken 162
1) Allgemeines 162
2) Geſamtanlage und Beiſpiele 163
Drei Beiſpiele 163
Literatur über „Kinderkliniken“ 168
f) Nerven- und Irrenkliniken 169
1) Allgemeines 169
2) Geſamtanlage und Beiſpiele 176
Vier Beiſpiele 176
Literatur über „Nerven- und Irrenkliniken“ 183

Seite

D. Technifche Laboratorien und Verfuchsanftalten 184
13. Kap. Technifche Laboratorien im allgemeinen 184
14. Kap. Material-Prüfungsanftalten 188
Acht Beifpiele 193
Literatur über „Material-Prüfungsanftalten" 201
15. Kap. Mafchinenlaboratorien 202
Elf Beifpiele 205
Literatur über „Mafchinenlaboratorien" 215
16. Kap. Hydrotechnifche Laboratorien 216
Neun Beifpiele 219
Literatur über „Hydrotechnifche Laboratorien" 223
17. Kap. Elektrotechnifche Laboratorien, Verfuchsftationen und Prüfungsanftalten 223
a) Anlage und Einrichtung 224
b) Ausführungen 228
1) Elektrotechnifche Inftitute der Hochfchulen 228
Acht Beifpiele 228
2) Elektrotechnifche Verfuchsftationen und Prüfungsanftalten 241
Fünf Beifpiele 241
Literatur über „Elektrotechnifche Inftitute, Verfuchsftationen und Prüfungsanftalten" 245
18. Kap. Technifche Laboratorien für mehrfache Zwecke 246
Acht Beifpiele 248
Literatur über „Technifche Laboratorien für mehrfache Zwecke" 252

E. Sternwarten und andere Obfervatorien 253
19. Kap. Allgemeines 253
a) Zweck und Verfchiedenheit der Obfervatorien 253
b) Eigenart des Entwurfes und der Ausführung 256
20. Kap. Beftandteile und Einrichtung 258
a) Wichtigere aftronomifche Inftrumente 258
1) Durchgangsinftrumente 258
2) Äquatorial aufgeftellte Inftrumente 261
b) Grundbedingungen der baulichen Anordnung und Konftruktion 265
1) Erfchütterungsfreiheit 266
2) Temperaturausgleich 269
3) Temperaturkonftanz 271
c) Konftruktion der Feftpfeiler und verwandter Anlagen 272
1) Pfeileranordnungen für Fernbeobachtungen 272
2) Pfeileranordnungen für Nahbeobachtungen 275
d) Anordnung und Ausgeftaltung der Beobachtungsräume 279
1) Räume für Fernbeobachtungen 279
α) Räume für Durchgangsinftrumente (Meridianfäle und Oftweft-Vertikal-Säle) 279
β) Räume für äquatorial aufgeftellte Inftrumente 281
2) Räume für Nahbeobachtungen 286
e) Spaltverfchlüffe für Drehdächer 287
1) Spaltverfchlüffe 287
2) Drehdächer und Drehtürme 292
21. Kap. Gefamtanlage und Beifpiele 297
a) Sternwarten 297
Siebenundzwanzig Beifpiele 298
b) Aftro-phyfikalifche Obfervatorien 325
Vier Beifpiele 325
c) Meteorologifche und magnetifche Obfervatorien 337
Vierzehn Beifpiele 341
Literatur über „Sternwarten und andere Obfervatorien" 356

Berichtigungen 358

Verzeichnis

der in den Text eingehefteten Tafeln.

Zu Seite 7: Medizinifche Lehranftalten der Univerfität zu Breslau.
„ „ 129: Frauenklinik der Univerfität zu Berlin.
„ „ 143: Poliklinifches Inftitut für innere Medizin der Univerfität zu Berlin. Abteilung für Hydrotherapie. — Abfonderungshaus der inneren Klinik der Univerfität zu Göttingen. — Abfonderungsbaracke der inneren Klinik der Univerfität zu Breslau.
„ „ 182: Pfychiatrifche und Nervenklinik der Univerfität zu Kiel.
„ „ 205: Ingenieurlaboratorium der Technifchen Hochfchule zu Hannover.
„ „ 209: Mafchinenlaboratorium der Technifchen Hochfchule zu Berlin.
„ „ 219: Flußbau-Laboratorium der Technifchen Hochfchule zu Dresden.
„ „ 220: Flußbau-Laboratorium der Technifchen Hochfchule zu Karlsruhe.
„ „ 221: *Rehbock*'s Entwurf für ein Flußbau-Laboratorium.
„ „ 228: Elektrotechnifches Inftitut der Technifchen Hochfchule zu Hannover.
„ „ 230 } : Phyfikalifches und Elektrotechnifches Inftitut der Technifchen Hochfchule zu
„ „ 231 } Darmftadt.
„ „ 250: Mechanifch-technologifches Laboratorium der Technifchen Hochfchule zu Budapeft.

C. Medizinifche Lehranftalten der Univerfitäten.

Unter Mitwirkung von Dr. THÜR bearbeitet von P. MÜSSIGBRODT.
(In der 1. Auflage bearbeitet von L. v. TIEDEMANN.)

9. Kapitel.

Allgemeines.

1. Geſchichtliches.

Die zur Erteilung mediziniſchen Unterrichtes beſtimmten Gebäude haben ſich je nach den Bedingungen, welchen ſie ihren Urſprung verdanken, in der verſchiedenartigſten Weiſe entwickelt. In Deutſchland und Öſterreich-Ungarn hat der Staat faſt ausſchließlich die Fürſorge für die Univerſitäten übernommen; an dieſen nimmt die mediziniſche Wiſſenſchaft den Rang einer ſelbſtändigen Fakultät ein, und dieſem glücklichen Umſtande iſt es zu danken, daß die mediziniſchen Lehranſtalten ſich in den genannten Ländern in vollkommenſtem Maße zu Pflanzſtätten der Wiſſenſchaft, ſowohl in der Richtung der ſelbſtändigen Forſchung, wie der Unterrichtserteilung, herausgebildet haben. Wo dagegen die Gemeinden die Univerſitäten unterhalten, wie in Frankreich, zum Teile auch in England und Amerika, liegt es nahe, die wiſſenſchaftliche Lehranſtalt mit der den Gemeinden gleichfalls obliegenden Krankenpflege in den großen öffentlichen Krankenheilanſtalten zu vereinigen. Die aus dieſer Verbindung hervorgegangenen Medizinſchulen üben namentlich auf die praktiſche Ausbildung der jungen Mediziner den vorteilhafteſten Einfluß aus, indem die Heilanſtalten letzteren ein reichhaltiges Krankenmaterial zur Verfügung ſtellen, an dem ſie die Krankheiten ſtudieren und die verſchiedenen Behandlungsweiſen erlernen können. In baulicher Hinſicht haben die ausländiſchen Medizinſchulen ein von den deutſchen Lehranſtalten völlig abweichendes Gepräge; denn während an dieſen für die einzelnen Zweige des wiſſenſchaftlichen Unterrichts beſondere Gebäude errichtet zu werden pflegen, werden gewöhnlich bei jenen ſämtliche mediziniſche Unterrichtsanſtalten in einem einzigen Gebäude vereinigt, vielfach ſogar in demſelben mit anderen Fakultäten zuſammen untergebracht. Als großartigſtes Beiſpiel einer derartigen Anlage iſt die zur Sorbonne gehörige mediziniſche Schule in Paris[1]) anzuſehen. Die deutſche Klinik wird in Frankreich durch die öffentlichen Krankenhäuſer vertreten, denen die unentbehrlichen Räume für Abhaltung des Unterrichtes hinzugefügt ſind.

Die räumlich beſchränkteſten Einrichtungen finden ſich in Amerika, wo die Univerſitäten, und beſonders die Medizinſchulen, nicht einmal immer durch die Gemeinden, ſondern zuweilen ſogar durch Privatſpekulation, alſo zum Zwecke des Gelderwerbes, in das Leben gerufen werden. Dort muß das ganze Gebiet

[1]) Ein nicht mehr ganz zutreffender Grundriß iſt veröffentlicht in: *Croquis d'architecture. Intime club. 1883, No. X, f. 6* u. *No. XI, f 1, 2.*

der medizinischen Wissenschaften zuweilen in unansehnlichen Gebäuden von wenigen hundert Quadratmetern Grundfläche gelehrt werden. Andererseits ist nicht zu verkennen, daß dieser völlig freien Entwickelung einige Lehranstalten für besondere Zweiggebiete ihren Ursprung verdanken, die an deutschen Universitäten bisher nicht oder nur in geringem Umfange vertreten sind. So besitzt Amerika z. B. besondere Heilanstalten für die Lehre der Homöopathie, eine achtbare Menge von Hochschulen für Zahnheilkunde und von Anstalten zur Ausbildung der Apotheker.

Es fehlt indessen auch dort nicht an großartigen medizinischen Lehranstalten, die dann durch Privatstiftungen in das Leben gerufen wurden, z. B. das *John Hopkins*-Hospital in Baltimore, die *Vanderbilt*-Stiftung in New York u. a. Diese mit einem Aufwande von vielen Millionen errichteten Anstalten sind indessen in erster Reihe Krankenhäuser, mit denen der medizinische Unterricht mehr nebensächlich verbunden ist.

Eine besondere Fürsorge genießt die Ausbildung zum medizinischen Berufe im Britischen Königreiche, in welchem nicht nur medizinische Fakultäten an fast allen Universitäten vertreten, sondern auch die großen Hospitäler zur Ausbildung von Ärzten eingerichtet und zu diesem Zweck mit regulären Medizinschulen verbunden sind. Nach *Whitaker*'s *„Almanak"* reihen sich an die alten Universitäten von Oxford und Cambridge noch 11 neuere an, an denen medizinische Vorlesungen gehalten werden, und von den Medizinschulen an Hospitälern sind in London allein 11 und in den Provinzialstädten 9 vorhanden.

Als die besuchteste medizinische Fakultät gilt die der Viktoria-Universität in Manchester-Liverpool-Leedt, während von den Hospitalschulen diejenige des St. Bartholemew's Hospital and College den Ruf der größten Beliebtheit genießt.

Für die Aufnahme in die Hospitalschulen ist eine leichte, etwa den Anforderungen unserer mittleren Gymnasialklassen entsprechende Prüfung in den humanistischen Wissenschaften (*Arts*) vorgeschrieben. Sie haben einen fünfjährigen Kursus, besitzen jedoch nicht die Berechtigung, die medizinischen Grade — *M. B.* (*Medicinae baccalaureus*) und *M. D.* (*Medicinae doctor*) — zu verleihen, die nur auf den Universitäten erworben werden können. Um das Studium an den Hospitälern abzukürzen, ist auf den mittleren, unseren deutschen Gymnasien entsprechenden Schulen jetzt vielfach ein zweijähriger Selektakursus, der für das medizinische Studium am Hospital vorbereitet, eingerichtet worden. Letzteres wird dann auf 3 Jahre eingeschränkt.

Welche Bedeutung der Erziehung in den Hospitälern beigemessen wird, geht daraus hervor, daß die auf den Universitäten geschulten jungen Ärzte nach Ablauf ihrer Studienzeit gewöhnlich noch 1 bis 2 Jahre zur Erweiterung ihrer praktischen Kenntnisse ein Hospital aufzusuchen pflegen. Durch die Ausbildung auf einer der neueren Universitäten erhalten die Studierenden etwa die gleiche Lebensstellung wie die auf unseren deutschen Hochschulen Gebildeten, während mit dem Besuche der alten Universitäten Oxford und Cambridge die Vorstellung des gesellschaftlichen Vorrechtes für das ganze spätere Leben verbunden ist.

In Deutschland hat der Bau medizinischer Lehranstalten erst in den letzten drei Jahrzehnten einen merklichen Aufschwung genommen. Nur wenige Universitäten besaßen im XVIII. Jahrhundert für diesen Zweck errichtete eigene Gebäude, meistens nur Anatomien; selbst Gelehrte von hohem Ruf ließen in ihren Privatwohnungen die Räume zur Abhaltung ihrer Vorlesungen und Kurse herrichten. Als ein wesentlicher Fortschritt wurde es schon empfunden, als in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts der Staat den Universitäten verfügbare alte Gebäude zu medizinischen Unterrichtszwecken nebst den notwendigsten Mitteln zu ihrer baulichen Instandsetzung überwies. Zur Errichtung neuer Baulichkeiten

eigens für dieſen Zweck ſchritt man größtenteils erſt vor etwa 50 Jahren. Aber auch dieſe Gebäude, welche dem damaligen Stande der Wiſſenſchaft in vollkommenſtem Maße entſprachen, werden jetzt, nach der raſchen Entwickelung der mediziniſchen Wiſſenſchaften, vielfach als derart veraltet und unzulänglich angeſehen, daß ſie nicht mehr durch Um- und Erweiterungsbauten zweckentſprechend umgeſtaltet werden können, ſondern durch Neubauten erſetzt werden müſſen. Wer wollte es vorherſehen, in wie ferner Zeit ein gleiches Schickſal den wiſſenſchaftlichen Lehranſtalten bevorſteht, die jetzt der Stolz unſerer mediziniſchen Fakultäten ſind?

2. Bauliche Bedürfniſſe.

In Deutſchland zerfällt das Studium der Medizin in zwei Hauptabſchnitte, von denen der erſtere ſich vorzugsweiſe mit den vorbereitenden Naturwiſſenſchaften beſchäftigt und im *Tentamen phyſicum* ſeinen Abſchluß findet. Die Studierenden der Medizin lernen in den erſten Semeſtern die Anatomie des menſchlichen Körpers und die Formenbildung aller ſeiner Organe kennen; ſie werden ferner vertraut gemacht mit den Grundzügen der Phyſiologie, d. h. der Lehre von der Tätigkeit der einzelnen Organe, ihrer Zweckbeſtimmung, dem Weſen und den Grundbedingungen des Lebens und der Lebenserſcheinungen.

Nach Ablegung des *Tentamen phyſicum* beſchäftigen ſich die „Kandidaten der Medizin“ mit den krankhaften Erſcheinungen im menſchlichen Körper, die ſie in theoretiſchen Vorleſungen und durch Sektion der Leichen, ſowie durch Anſchauung und chemiſche Unterſuchung der erkrankten Organe im „pathologiſchen Inſtitut“ kennen lernen, während im „pharmakologiſchen Inſtitut“ die Wirkung und die Zuſammenſetzung der Arzneimittel und der Einfluß der Nahrungsmittel auf den Stoffwechſel erforſcht und gelehrt wird. In neuerer Zeit reiht ſich an dieſe Klaſſe wiſſenſchaftlicher Lehranſtalten noch das „hygieniſche Inſtitut“, welches beſtimmt iſt, die Grundbedingungen der Geſundheitspflege, die Urſachen der Krankheitsentſtehungen und die Mittel, dieſen vorzubeugen, feſtzuſtellen.

Die Mittel, welche zur Heilung der verſchiedenen Krankheitserſcheinungen anzuwenden ſind, werden in den „Kliniken“ ſowohl theoretiſch gelehrt, als auch bei der Behandlung der Kranken praktiſch geübt, weshalb in dieſen Gebäuden Räume für den theoretiſchen Unterricht und wiſſenſchaftliche Unterſuchungen, ſowie auch für die Behandlung und Pflege der Kranken vorzuſehen ſind. Große Kliniken pflegen daher neben einem Krankenhauſe oder einzelnen, in ſelbſtändigen Gebäuden untergebrachten Krankenabteilungen noch ein beſonderes Lehrgebäude zu erhalten. Die auf allen Gebieten der Wiſſenſchaft bei dem wachſenden Umfang des Stoffes notwendig werdende Teilung der Arbeit, welche ein um ſo tieferes Eindringen in die Zweigwiſſenſchaften bezweckt, hat die Kliniken, welche zu einer gut ausgerüſteten Univerſität gehören, zu einer ziemlich anſehnlichen Zahl anwachſen laſſen. So wurden früher nur äußere Verletzungen oder äußerlich ſichtbare Krankheitserſcheinungen auf operativem Wege geheilt, und die „chirurgiſche Klinik“ pflegte bloß eine Unterabteilung der allgemeinen Klinik zu ſein. Nachdem ſich die Chirurgie aber Schritt für Schritt auch die meiſten inneren Organe des menſchlichen Körpers erobert hat und auch eine große Zahl innerer krankhafter Erſcheinungen mit Erfolg durch das Meſſer des Chirurgen bekämpft wird, iſt die ſelbſtändige chirurgiſche Klinik nicht allein zu einer der größten und wichtigſten Lehranſtalten der Univerſität angewachſen; ſondern ſie hat ſogar einige Zweigfächer, nämlich die Behandlung des Auges und des Ohres, als ſelbſtändige Wiſſenſchaften abgeben müſſen. Auch das Gebiet der inneren Krankheiten iſt

bereits zu umfangreich geworden, um von vielen Gelehrten vollkommen beherrſcht zu werden, und man hat deshalb an einigen Univerſitäten für die Hautkrankheiten und Syphilis beſondere Lehrſtühle, ſelbſtändige Gebäude, errichtet. Zur Behandlung der Gemütskrankheiten waren früher an den Univerſitäten nur Unterabteilungen der „inneren“ oder „mediziniſchen Klinik“ vorgeſehen. Seitdem aber die Geiſteskrankheiten in unſerer aufreibenden, ſchnell lebenden Zeit ſtetig überhand genommen haben, konnte es nicht ausbleiben, daß ſelbſtändige Lehrſtühle für die Pſychiatrie geſchaffen und „pſychiatriſche und Nervenkliniken“ errichtet wurden, die nicht nur wie die Landes-Irrenanſtalten der Pflege und Heilung der Kranken dienen, ſondern auch die Heranbildung tüchtiger Spezialärzte bezwecken. Derartige Kliniken beſtehen in Deutſchland bereits in Tübingen, Straßburg, Berlin (Charité), Halle und Kiel, während eine weitere in Greifswald im Bau begriffen und für Breslau in Ausſicht genommen iſt.

Die beſondere Behandlung des weiblichen Körpers hat von jeher die Errichtung eigener Lehranſtalten erfordert, die früher häufig mit den von den Gemeinden errichteten Gebärhäuſern und Hebammenlehranſtalten vereinigt waren. Neuere Lehrgebäude dieſer Art haben neben der eigentlichen Entbindungsanſtalt noch eine zur Behandlung beſonderer Frauenkrankheiten beſtimmte („gynäkologiſche“) Abteilung und pflegen dann mit dem Geſamtnamen „Frauenkliniken“ bezeichnet zu werden.

Einen beſonderen Zweig der Medizin bildet die Tierarzneikunde, und wo er an einer Univerſität vertreten iſt, bedarf es auch beſonderer Baulichkeiten hierfür. Um den Umfang des vorliegenden Heftes nicht zu ſehr zu ſteigern, werden dieſe Bauten in der Folge eine weitere Berückſichtigung nicht finden.

3. Bauſtellen und Gruppierung.

Wir haben hiermit in großen Umriſſen die baulichen Bedürfniſſe angedeutet, welche für die mediziniſche Fakultät unſerer Univerſitäten zu befriedigen ſind. Nach welchen Grundſätzen hierbei zu verfahren iſt und bisher verfahren wurde, ſoll demnächſt erörtert werden. Hierbei kommt zunächſt die Auswahl geeigneter Bauſtellen in Betracht. Der Wunſch, alle Univerſitäts-Lehranſtalten auf einem gemeinſchaftlichen Grundſtücke zu vereinigen, wird ſich nur in ſeltenen Fällen verwirklichen laſſen, und in der Tat liegt hierfür auch nur in beſchränktem Maße ein Bedürfnis vor. Eine engere Verwandtſchaft, die eine benachbarte Lage wünſchenswert macht, beſteht hauptſächlich zwiſchen den naturwiſſenſchaftlich-mediziniſchen und den zur philoſophiſchen Fakultät gehörigen naturwiſſenſchaftlichen Lehranſtalten, namentlich dem zoologiſch-zootomiſchen und dem anatomiſchen Inſtitut. Die Zootomie oder vergleichende Anatomie ſteht in ſo engem Zuſammenhange mit der menſchlichen Anatomie, daß ſie von jedem Studierenden der Medizin gehört werden muß und deshalb zuweilen ſogar mit der Anatomie unter einem Dache vereinigt wird (z. B. in Gießen, Würzburg).

Selbſt die wünſchenswerte Vereinigung aller mediziniſchen Inſtitute ſtößt bei den meiſten neuen Anlagen auf Schwierigkeiten, weil — in den größeren Univerſitätsſtädten wenigſtens — Bauplätze von genügender Größe in der Regel entweder gar nicht oder doch nur mit verhältnismäßig großen Koſten zu haben ſind. Unter den preußiſchen Univerſitäten ſind nur Kiel, Halle und Breslau als ſolche zu nennen, bei denen dieſe Vereinigung hat verwirklicht werden können. Wenn eine Trennung in Gruppen notwendig wird, ſo liegt der Gedanke nahe, diejenigen Anſtalten zu einer Gruppe zu vereinigen, welche von Studenten gleicher Semeſter beſucht werden, d. h. die Anatomie und das phyſiologiſche Inſtitut in eine, die Kliniken, das pathologiſche und pharmakologiſche Inſtitut in die andere Gruppe

zu verlegen. In der Tat findet ſich dieſe Einteilung wiederholt vor. Sie iſt in Bonn zur Ausführung gekommen, wo man die beiden erſtgenannten Anſtalten in Vereinigung mit den naturwiſſenſchaftlichen Lehranſtalten für Botanik, Zoologie, Chemie und Mineralogie nach Poppelsdorf verlegt hat. Auch in Göttingen iſt nach gleichen Grundſätzen verfahren worden. Ganz einwandfrei iſt dieſe Trennung indeſſen nicht, weil die Anatomie in der Regel zugleich zu den ſog. akiurgiſchen Kurſen, d. h. Übungen der Studierenden im Operieren an Leichen und zum Studium der topographiſchen Anatomie, d. i. der bei Operationen wichtigen örtlichen Beſtimmung der inneren Organe des Körpers, alſo von den Studierenden ſpäterer Semeſter, benutzt wird.

Sehr wichtig iſt aber die Vereinigung der Kliniken auf gemeinſamem Bauplatz, und zwar nicht allein im Intereſſe einer vollkommenen Zeitausnutzung für den Unterricht, ſondern auch wegen der praktiſchen Vorteile, welche mit einer gemeinſchaftlichen Verwaltung und einer Sammelanlage des Koch- und Waſchbetriebes zu erreichen ſind. Das pathologiſche Inſtitut wird zweckmäßig in der Nähe der Kliniken errichtet, weil die Leichen der in letzteren Verſtorbenen dort geöffnet und für den wiſſenſchaftlichen Unterricht verwertet werden können. In ganz großen Städten, wie Berlin, iſt auch eine Vereinigung aller Kliniken auf gemeinſchaftlichem Bauplatz nicht erreichbar, weil es hierzu an ausreichend großen Bauſtellen überhaupt fehlt. Es muß in ſolchen Fällen genügen, wenn die Entfernung der einzelnen Anſtalten voneinander keine allzugroße iſt. Daß hierbei die gemeinſame kliniſche Verwaltung aufgegeben werden muß, iſt nur ein geringer Nachteil, weil in bedeutenden Univerſitäten der Umfang des Wirtſchaftsbetriebes in der einzelnen Klinik ſchon an und für ſich ſo groß iſt, daß ſeine Vereinigung mit demjenigen anderer Anſtalten minder notwendig erſcheint.

4. Geſamtanlage.

Bei der Stellung der Gebäude auf dem Bauplatz iſt ſelbſtverſtändlich darauf Rückſicht zu nehmen, daß jede einzelne Anſtalt einen möglichſt unmittelbaren Ausgang nach einer öffentlichen Verkehrsſtraße erhält. Die Erfüllung dieſer Bedingung iſt nicht allein bei den Kliniken wichtig, um das hinter den Gebäuden liegende Gartenland als Aufenthaltsort für die in der Geneſung begriffenen Kranken gegen den äußeren Verkehr abzuſchließen; ſondern auch die rein wiſſenſchaftlichen Anſtalten können eines gewiſſen Zubehörs an Höfen, Tierſtallungen und anderen Nebengebäuden nicht entbehren, deren Lage an öffentlichen Verkehrswegen aus naheliegenden Gründen nicht ratſam iſt. Für die Kliniken iſt die Lage an einer öffentlichen Straße auch deshalb beſonders wünſchenswert, weil ſie namentlich mit Rückſicht auf die Annahme von Kranken während der Nachtzeit bequem zugänglich ſein müſſen. Eine Anordnung, welche ein größeres Grundſtück nur an einer Stelle mit einem Zugang verſieht, um die Zugänge zu den einzelnen Gebäuden im Inneren des Bauplatzes zu verzweigen, würde an ſich fehlerhaft ſein und ſich nur da rechtfertigen laſſen, wo das Grundſtück nicht genügende Straßenfronten beſitzt, um jedes Gebäude mit einem unmittelbaren Zugang zu verſehen.

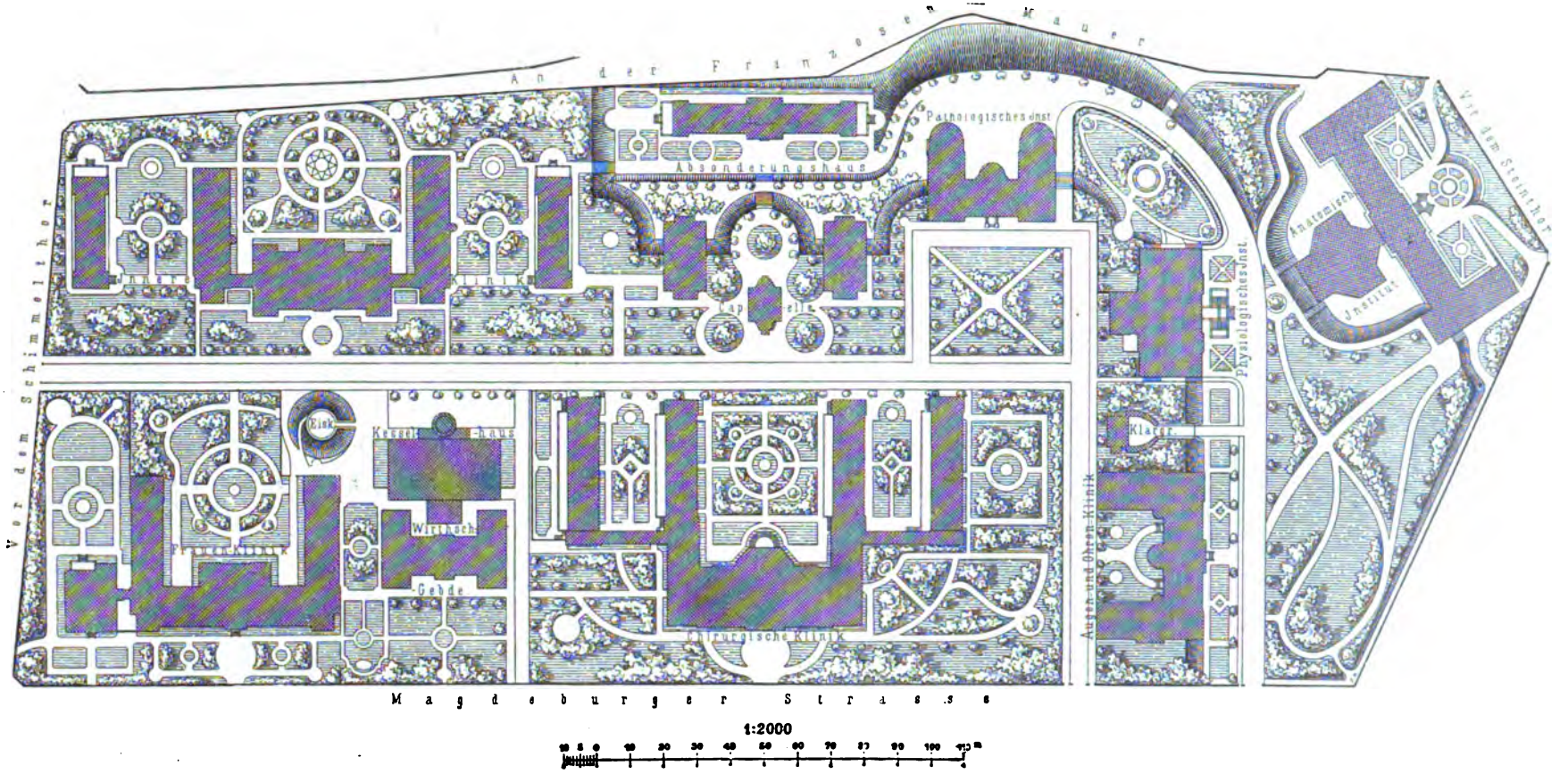
Dies iſt beiſpielsweiſe in Bonn[1]) geſchehen, weil dort die Theaterſtraße bei überdies noch unbequemen Steigungsverhältniſſen zu kurz war, um die drei großen kliniſchen Inſtitute nebeneinander anordnen zu können.

5. Beiſpiel I.

Bei den kliniſchen Anſtalten in Halle (Fig. 1) konnten an die Magdeburger Straße zwei der Kliniken und das Ökonomie- und Verwaltungsgebäude verlegt werden; die Anatomie erhielt einen Zugang von der Straße vor dem Steintor, und zur Gewinnung weiterer Zugänge ſah man ſich genötigt, das Innere des Baugeländes durch Privatſtraßen aufzuſchließen, weil der Franzoſen-

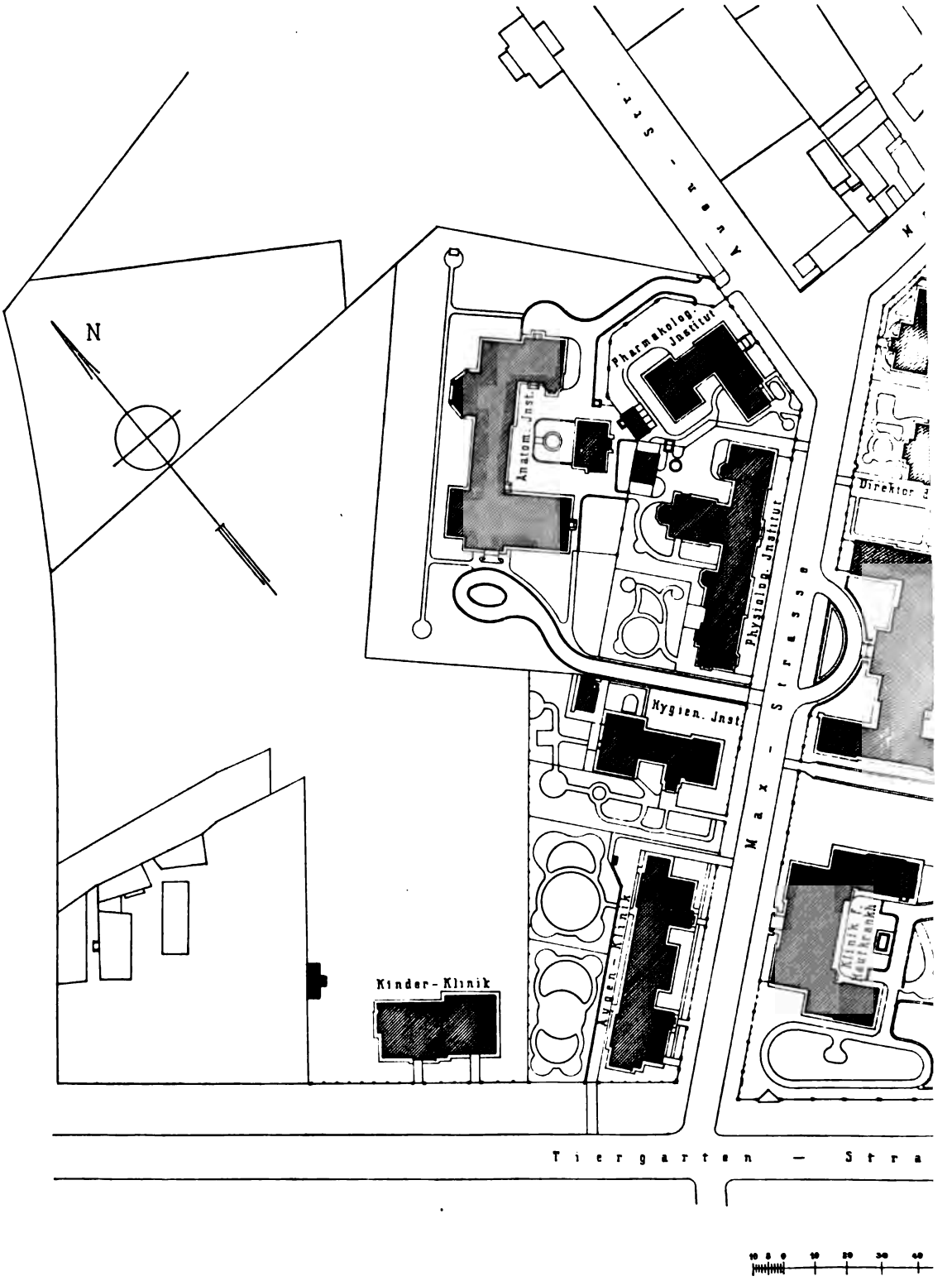
[1]) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 313.

Fig. 1.

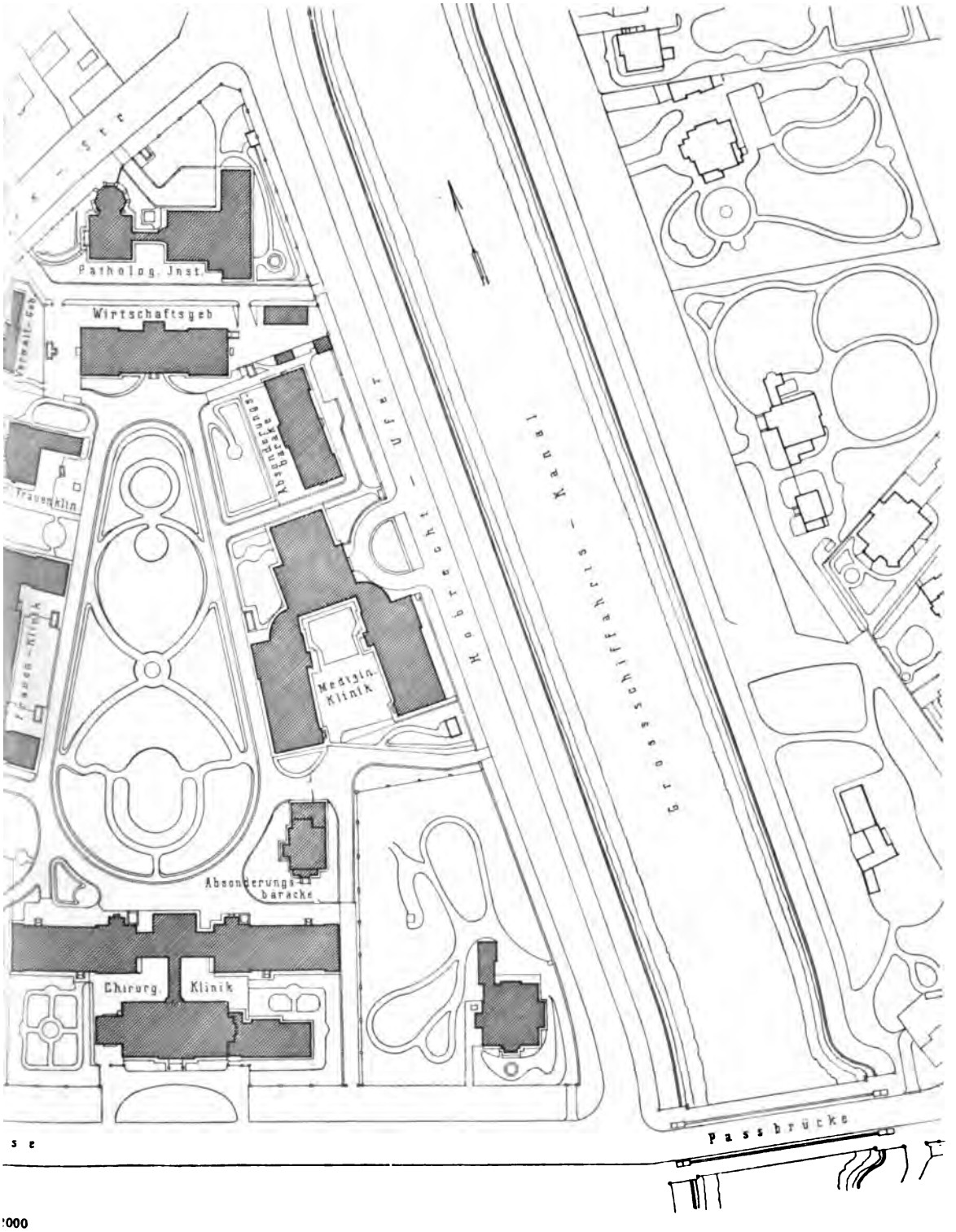


Medizinische Lehranstalten der Universität zu Halle.

Arch.: *v. Tiedemann.*



Mediziniſche Lehranſtalten



1000

der Universität zu Breslau.

weg, der dasſelbe an der Weſtſeite begrenzt, als Fußweg mit ſteilen Steigungsverhältniſſen für dieſen Zweck nicht genügte.

Eine dieſer Privatſtraßen ſchafft Zugänge für die mediziniſche und Augenklinik, ſowie für das pathologiſche Inſtitut, die andere für das phyſiologiſche Inſtitut. Die letztere Straße hat in ihrer Verlängerung gleichzeitig den Verkehr nach der Beerdigungskapelle am pathologiſchen Inſtitut zu vermitteln. Dieſer Weg wird durch ſteile Böſchungen dem Anblick von den Kliniken, mit Ausnahme der Augenklinik, entzogen. Ein Nachteil der Anlage ergibt ſich aus der Notwendigkeit, daß zur Aufrechterhaltung der Ordnung im kliniſchen Gelände des Nachts die Privatſtraßen nach den angrenzenden, öffentlichen Straßen hin geſchloſſen werden müſſen, wodurch die Zugänglichkeit der mediziniſchen Klinik, zu der allein der Weg über die Privatſtraße führt, erſchwert wird.

6. Beiſpiel II.

Der im vorſtehenden angeführte Mangel iſt bei der Anlage des kliniſchen Geländes der Univerſität Breslau (ſiehe die nebenſtehende Tafel) vermieden worden. Hier liegen ſämtliche Kliniken an öffentlichen Straßen, die mediziniſche Klinik am Hobrecht-Ufer, die chirurgiſche und die erſt neuerdings erbaute Kinderklinik an der Tiergartenſtraße und die dermatologiſche, die Frauen- und Augenklinik an der Maxſtraße, welch letzterer auch das hygieniſche, das phyſiologiſche und pharmakologiſche Inſtitut zugekehrt ſind. Das pathologiſche Inſtitut iſt in der Nähe der Kliniken zwiſchen der Maxſtraße und dem Hobrecht-Ufer ſo angeordnet worden, daß die von der darin befindlichen Beerdigungskapelle ausgehenden Leichenzüge das kliniſche Gelände nicht zu berühren brauchen, während das anatomiſche Inſtitut, durch eine breite Zufahrt von der Maxſtraße aus zugänglich, ſeinen Platz hinter dem phyſiologiſchen und pharmakologiſchen Inſtitut gefunden hat. Neben letzterem führt von der Auenſtraße aus ein zweiter Weg zur Anatomie, den Zugang zu der darin untergebrachten Leichenſchauhalle vermittelnd.

Durch die unmittelbare Lage der Kliniken an öffentlichen Straßen wird die Anordnung beſonderer Zugänge zu den Polikliniken erleichtert. Bei den in der erſten Hälfte des vorigen Jahrzehnts erbauten, älteren Kliniken ſind ſolche noch nicht vorgeſehen worden, während die neueren Kliniken, die Augen- und Kinderklinik von vornherein eigene Zugänge zu den Polikliniken erhalten haben. In dem zwiſchen der Frauen-, der mediziniſchen und chirurgiſchen Klinik angelegten, geräumigen Garten liegt das Wirtſchaftsgebäude, in welchem für 500 Kranke gekocht und gewaſchen wird. Speiſen und Wäſche werden von hier aus auf kleinen Wagen nach den einzelnen Krankenhäuſern befördert.

7. Beiſpiel III.

Ein weiteres beachtenswertes Beiſpiel für eine zweckmäßige Anlage kliniſcher Gebäude liefert Heidelberg[3]). Die Trennung des Verkehres der poliklinikſchen Kranken und der Studenten von den Kranken der Klinik iſt hier mit Sorgfalt durchgeführt. Man hat dies errreicht durch Verlegung der geſamten Poliklinik für innere Krankheiten und Chirurgie in ein beſonderes Gebäude, das ſog. Verwaltungsgebäude, das unter geſchickter Verwertung einer tief in das Grundſtück einſchneidenden Ecke im Mittelpunkt der ganzen Gebäudegruppe und doch an einer öffentlichen Verkehrsſtraße gelegen iſt. An drei verſchiedenen Stellen im Hauſe wird von zwei Profeſſoren der inneren Medizin und einem Wundarzt die Poliklinik abgehalten und unterrichtlich verwertet; die Krankenhäuſer werden vom Publikum gar nicht und von den Studenten nur unter Führung der Profeſſoren betreten. Bloß die Augenklinik, deren Poliklinik weniger zahlreich iſt, und die Klinik für Syphilis, welche eine Abſonderung erfordert, liegen getrennt und unmittelbar an den öffentlichen Straßen. Der Operationsſaal der chirurgiſchen Klinik iſt nicht im Verwaltungsgebäude, ſondern in einem Einzelbau der chirurgiſchen Abteilung untergebracht. Das pathologiſche Inſtitut liegt auch hier unmittelbar an der Straße, von den anderen Anſtalten abgewendet. Die mediziniſch-chirurgiſchen Gebäude und die Augenklinik ſind untereinander, ſowie mit den Wirtſchaftsgebäuden durch bedeckte, aber beiderſeits offene Gänge verbunden.

Literatur

über „Mediziniſche Lehranſtalten im allgemeinen".

PASCAL, J. L. *Les bibliothèques et les facultés de médecine en Angleterre. Revue gén. de l'arch.* 1884, S. 53, 97, 155, 207, 260 u. Pl. 18, 19.

GOURLIER, BIET, GRILLON & TARDIEU. *Choix d'édifices publics projetés et conſtruits en France depuis le commencement du XIXme ſiècle.* Paris 1845—50.

2e vol, Pl. 249, 250: Hôpital à Paris (clinique de la faculté) de médecine.

[3]) Siehe: KNAUFF, F. Das neue akademiſche Krankenhaus in Heidelberg. München 1879.

Leeds ſchool of medicine. Builder, Bd. 23, S. 465.
Faculté de médecine à Paris. La ſemaine des conſt. 1878—79, S. 427, 438.
KNAUFF, F. Das neue academiſche Krankenhaus in Heidelberg. München 1879.
MANNKOPFF, E. Ueber das Programm zum Neubau der mediciniſchen Klinik zu Marburg. Marburg 1879.
TIEDEMANN, v. Die mediciniſchen Lehrinſtitute der Univerſität in Halle a. S. Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 150, 158, 166, 176, 208, 218, 226. — Auch als Sonderabdruck erſchienen: Berlin 1882.
BERGMANN. Die Univerſitäts-Inſtitute in Halle a. S. Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1881, S. 310.
Hoſpital, adapted to the ſite of univerſity college hoſpital, London. Building news, Bd. 41, S. 104.
Die kliniſchen Univerſitäts-Anſtalten in der Ziegelſtraße zu Berlin. Deutſche Bauz. 1882, S. 219.
REINICKE, E. Die kliniſchen Neubauten der Univerſität Bonn. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 313. — Centralbl. f. allg. Geſundh. 1883, S. 354. — Auch als Sonderabdruck erſchienen: Berlin 1883.
Feſtſchrift zur Einweihung der Neubauten der Kaiſer-Wilhelms-Univerſität Straßburg. Straßburg 1884.
FROEBEL, H. Kliniſche Neubauten der Univerſität in Budapeſt. Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 74.
Bericht über die Allgemeine deutſche Ausſtellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungsweſens. Berlin 1882—83. Herausg. von P. BOERNER. Band II. Breslau 1885. S. 131: Die Univerſitäts-Kliniken.
Feſtſchrift für die 58. Verſammlung deutſcher Naturforſcher und Aerzte. — Die naturwiſſenſchaftlichen und mediciniſchen Inſtitute und die naturhiſtoriſchen Sammlungen der Stadt Straßburg.
GUTTSTADT, A. Die naturwiſſenſchaftlichen und mediciniſchen Staatsanſtalten Berlins. Feſtſchrift zur 59. Verſammlung deutſcher Naturforſcher und Aerzte. Berlin 1886.
The univerſity of Durham college of medicine, Newcaſtle-on-Tyne. Building news, Bd. 54, S. 106.
HAUPTMANN, E. G. Die mediciniſchen Fakultäten des Deutſchen Reichs, Deutſch-Oeſterreichs, der deutſchen Schweiz und der ruſſiſchen Oſtſee-Provinzen, ſowie die mit ihnen verbundenen kliniſchen Anſtalten, mediciniſchen und naturwiſſenſchaftlichen Inſtitute und Sammlungen. Leipzig 1888.
MEYER, G. Die außerdeutſchen mediciniſchen Facultäten, ſowie die mit ihnen verbundenen kliniſchen Anſtalten, mediciniſchen und naturwiſſenſchaftlichen Inſtitute und Sammlungen. Leipzig 1888.
LORENZ. Ueber zweckmäßige Einrichtungen von Kliniken. Centralbl. d. Bauverw. 1889, S. 311, 320, 367. — Auch als Sonderabdruck erſchienen: Berlin 1890.
PISTOR, M. Anſtalten und Einrichtungen des öffentlichen Geſundheitsweſens in Preußen. Berlin 1890.
Mediciniſche Lehranſtalten in Halle a. S.: STAUDE, HÜLLMANN & v. FRITSCH. Die Stadt Halle a/S. im Jahr 1891. Feſtſchrift für die Mitglieder und Theilnehmer der 64. Verſammlung der Geſellſchaft deutſcher Naturforſcher und Aerzte. Halle 1891. S. 229.
Die neuen Kliniken der Kaiſerlichen Univerſität Moskau. Rigaſche Ind.-Ztg. 1891, S. 137.
HORSTIG, R. v. Die Anſtalten der Univerſität Würzburg. Würzburg 1892.
Ville de Lyon. — Faculté de médecine et de pharmacie et faculté des ſciences. La ſemaine des conſt., Jahrg. 17, S. 115.
WALDHAUSEN. Die neuen kliniſchen Anſtalten der Univerſität in Breslau. Zeitſchr. f. Bauw. 1893, S. 219.
Yorkſhire college: Leeds ſchool of medicine. Builder, Bd. 65, S. 30.
Mediciniſche Lehranſtalten der Univerſität zu Straßburg: Straßburg und ſeine Bauten. Straßburg 1894. S. 486.
La faculté de médecine et de pharmacie de Lille. La conſtruction moderne, Jahrg. 9, S. 256, 267.
BRAUNSEIS, J. Die neuen Gebäude für die mediciniſche Facultät der k. k. Univerſität in Lemberg. Oeſt. Monatſchr. f. d. öff. Baudienſt 1895, S. 113.
Kliniken zu Bern: Die naturwiſſenſchaftlichen und mediciniſchen Inſtitute der Univerſität Bern 1896. Bern 1896. S. 34.

Medicinifche Kliniken in Berlin: Berlin und feine Bauten. Berlin 1896. Bd. II, S. 269.
Die neuen medicinifchen Inftitute der Univerfität Breslau. Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 509.
La nouvelle académie de médecine, Paris. L'architecture 1902, S. 82.
Croquis d'architecture. Intime club. Paris.
1872, No. II, f. 3: Une école de médecine.
1874, No. II, f. 5: Une académie de médecine.
1877, No. V, f. 5: École de médecine exécutée à Genève.
1878, No. VIII, f. 1—5; No. IV, f. 4: Faculté de médecine et de pharmacie de Bordeaux.
1882, No. XI, f. 1—3: Projet d'académie de médecine.
1883, No. X, f. 6; No. XI, f. 1, 2: Un hôpital des cliniques.
1886, No. 2, f. 5, 6; No. 3, f. 1, 2: Une académie de médecine pour Paris.

10. Kapitel.

Medizinifch-naturwiffenfchaftliche Inftitute.

a) Anatomiegebäude.

8. Umfang des anatomifchen Studiums.

Die Aufgaben des Anatomen haben wir bereits kurz erwähnt; es wird an diefer Stelle jedoch noch notwendig fein, die Grenzlinie zwifchen den anatomifchen und den nächftverwandten Wiffenfchaften zu ziehen. Vornehmlich kommt hier die Zoologie und die Phyfiologie in Betracht.

Kölliker[4]) weift der Anatomie alle Vorträge zu, die fich auf den Menfchen beziehen: gröbere Anatomie, Anthropologie oder Lehre von den natürlichen Verhältniffen des Menfchen, Gewebelehre und Entwickelungsgefchichte des Menfchen, ferner von vergleichend anatomifchen Lehrzweigen alles, was auf die höheren Gefchöpfe Bezug hat und für die Begründung einer wiffenfchaftlichen Anatomie und Phyfiologie unumgänglich nötig ift: alfo vergleichende Anatomie und Phyfiologie der Wirbeltiere, fowie vergleichende Embryologie und Hiftologie derfelben. Als Gebiet des Zoologen bezeichnet er dagegen die Darftellung der äußeren Charaktere und der Organifation des gefamten Tierreiches (Zoologie), Entwickelungsgefchichte des gefamten Tierreiches, einfchließlich der vorweltlichen Gefchöpfe (Defzendenzlehre), vergleichende Anatomie und Entwickelungsgefchichte vor allem der Wirbellofen[5]), befondere Vorlefungen über Paraften ufw. Diefer Einteilung des Lehrftoffes follen fich auch die Sammlungen anpaffen. Der Unterfchied zwifchen Anatomie und Phyfiologie wird von demfelben Fachmann etwa folgendermaßen gekennzeichnet. Die Anatomie ift die Lehre von den Formen und den Lebenserfcheinungen, die bei der Formbildung und Geftaltung der Organismen ftattfinden, Phyfiologie die Wiffenfchaft von den Funktionen der gebildeten Formteile, mögen diefelben ganz entwickelte fein oder nicht.

9. Erforderniffe.

Es ift leicht begreiflich, daß bei einer Wiffenfchaft, welche fich mit dem Bau des menfchlichen Körpers bis in feine kleinften Teile zu befaffen hat, der Anfchauungsunterricht (Demonftration) eine wichtige Rolle fpielt und daß diefen Zwecken die Grundrißgeftaltung, die innere Einrichtung und vor allem die Beleuchtung der Anatomiegebäude forgfältig angepaßt werden muß. Die Anatomie zerfällt in zwei Hauptabteilungen, die gröbere und die mikrofkopifche Anatomie. Die Arbeiten nach beiden Richtungen greifen vielfach ineinander, weil diefelben

[4]) In: Kölliker, A. Die Aufgaben der anatomifchen Inftitute. Würzburg 1884.
[5]) Diefe Anficht *Kölliker's* wird nicht allfeitig geteilt; in der Regel wird auch die vergleichende Anatomie und Entwickelungsgefchichte der Wirbeltiere der Zoologie zugewiefen. Die Anthropologie wird vorausfichtlich in nicht zu ferner Zeit von der Anatomie getrennt werden und einen eigenen Lehrftuhl erhalten müffen.

Organe ihrer äußeren Form nach mit bloßem Auge erkennbar ſind, dagegen ihr feinerer Bau nur unter dem Mikroſkop beobachtet werden kann. Die Errichtung getrennter Lehrſtühle für beide Forſchungsgebiete wird deshalb nur ſelten vorkommen (Halle); dagegen müſſen die Anatomiegebäude mit den der Eigenart des Unterrichtes auf beiden Gebieten entſprechenden Einrichtungen ausgeſtattet werden. Eine dritte Gruppe von Räumlichkeiten iſt in größeren Anatomiegebäuden für die Zwecke der topographiſchen oder chirurgiſchen Anatomie beſtimmt, in welcher die einzelnen Regionen und Höhlen des Körpers mit Rückſicht auf die gegenſeitige Lage der Organe und Syſteme behandelt werden.

1) Räume für die gröbere (makroſkopiſche) Anatomie.

10. Raumbedürfnis.

Der Unterricht der gröberen Anatomie wird einesteils durch den Vortrag des Lehrers, anderenteils durch praktiſche Übungen der Studierenden erteilt. Für erſteren ſind die wichtigſten Räume der Hörſaal und der Demonſtrationsſaal; dem letzteren Zwecke dient der Präparierſaal. Dazu kommen die Räume zur Bergung der Lehrmittel, die anatomiſchen Sammlungen und die Leichenkeller. Dieſen Haupträumen ſchließen ſich mehr oder weniger zahlreiche Nebenräume, namentlich die Vorbereitungszimmer, Arbeitsräume für die Dozenten, die Werkſtätte des Konſervators der Sammlungen, die anatomiſchen Küchen und dergl. an.

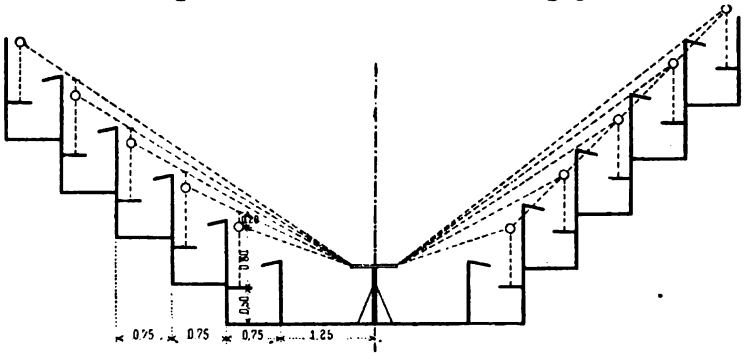
Der Hör- und Demonſtrationsſaal dienen dem Anſchauungsunterrichte, ſoweit derſelbe ohne Zuhilfenahme des Mikroſkops betrieben werden kann. Der Vortrag des Dozenten wird von Demonſtrationen an der Leiche und ihren Teilen begleitet oder durch zeichneriſche Darſtellungen an der Tafel erläutert. Daraus ergab ſich für den Hörſaal als Bedingung ſowohl die Anordnung einer Tafelwand, als auch die Anlage einer Demonſtrationsbühne in der ungefähren Mitte des Raumes, welche die anſteigenden Sitzreihen der Studierenden eng umſchließen. Man gelangte hierdurch zu der Form eines mehr oder weniger geſchloſſenen Ringtheaters, welches dem Hörſaale in der Anatomie den Namen „anatomiſches Theater“ verſchafft hat. Dieſe noch vor kurzer Zeit allgemein gebräuchliche Anordnung hat jedoch den großen Übelſtand, daß nur die in unmittelbarer Nähe des Leichentiſches ſitzenden Studierenden die Einzelteile der Leiche gut erkennen können, während die entfernter Sitzenden von den Demonſtrationen wenig oder gar keinen Nutzen haben. Die Anatomen begnügen ſich daher neuerdings immer mehr damit, ihren Vortrag im Hörſaale durch Zeichnungen an der Wandtafel zu erläutern, und beſchränken den Anſchauungsunterricht an der Leiche auf den Demonſtrationsſaal, einen gut beleuchteten, ſaalartigen Raum, in welchem die Demonſtrationsgegenſtände, auf einzelnen Tiſchen ausgelegt, von den Studierenden aus nächſter Nähe betrachtet und ſtudiert werden können. Für den anatomiſchen Hörſaal fällt hiermit die Bedingung fort, die vordem zur Anlage des Ringtheaters geführt hat, ſo daß er die für Hörſäle allgemein übliche, rechteckige Grundform mit parallelen oder ſanft gerundeten, anſteigenden Sitzreihen erhalten kann.

11. Sitzreihen und Erhellung.

Hinſichtlich der Raumbemeſſung der Ringtheater ſei das Folgende hervorgehoben. Um bei der Anordnung des Geſtühls für die Zuhörer tunlichſt an Raum zu ſparen und die Sitzreihen in möglichſter Nähe der Demonſtrationsbühne anzuordnen, hat man auf bequeme, zum Schreiben eingerichtete Pulte vor den Sitzplätzen verzichtet und ſich mit etwa 20 cm breiten Buchbrettern begnügt. Für die Tiefe der Sitzreihen ergiebt ſich hierdurch ein Maß von 70 bis 80 cm, während die Breite des Platzes mit 50 cm bemeſſen zu werden pflegt. In Königsberg hat

man ſogar beim Umbau des Ringtheaters unter Anwendung von Klappſitzen ein Tiefenmaß von 63 cm für ausreichend erachtet. Da der größte Wert darauf zu legen iſt, daß die Studierenden von allen Plätzen die Gegenſtände auf dem Leichentiſche gut ſehen können, empfiehlt es ſich, nicht mehr als 5, höchſtens 6 Sitzreihen hintereinander anzuordnen. Hierbei laſſen ſich, wenn dem Ringtheater der Halbkreis zugrunde gelegt wird, höchſtens 120 Plätze gewinnen. Wo dieſe Platzzahl nicht genügt, pflegt man an den Halbkreis, bezw. das halbe Achteck des Ringtheaters gerade Seitenſchenkel anzuſchließen. Dies iſt zweckmäßiger als die Herſtellung einer größeren Anzahl von Sitzreihen, bei der die Hinterſten vom Demonſtrationstiſche zu weit abliegen. Durch dieſe Anlage gelangt man zur Form des mehr oder minder langgeſtreckten Hufeiſens (Würzburg [ſiehe Fig. 21 u. 22], Bonn, Freiburg i. B. [ſiehe Fig. 18] u. a.), die bei ſehr langen Schenkeln dazu geführt hat, den Demonſtrationstiſch auf Gleiſen verſchiebbar herzuſtellen, damit er an jede Stelle der Demonſtrationsbühne leicht heranbewegt werden kann. Statt der geraden Schenkel findet ſich die Fortſetzung des Halb-

Fig. 2. Fig. 3.



Anſteigende Sitzreihen in Ringtheatern nach
gekrümmter Linie. gerader Linie.

kreiſes bis zu $^3/_4$ des Vollkreiſes in den Anatomien zu Königsberg und Göttingen, ſowie im topographiſch-anatomiſchen Hörſaal zu Würzburg.

Die Linie, nach welcher die Sitzreihen anſteigen, wird zweckmäßig keine gerade. Es würde zwar bei Anwendung der nötigen Steilheit auch durch gerade anſteigende Sitze der freie Blick auf das Objekt den entfernter Sitzenden geſichert ſein (Fig. 3); aber je ſteiler die Sitze anſteigen, um ſo mehr wächſt die Entfernung. Man ordnet deshalb die unterſte Sitzreihe zu ebener Erde an und zieht nach Fig. 2 die Sehlinie für die hinteren Sitzreihen über die Köpfe der vorderen hinweg.

Die Sitzreihen laſſen ſich nun im Hörſaale ſo anordnen, daß ſich ihr Kreis nach dem Gebäude oder nach der Fenſterwand hin öffnet. Von ihrer Lage iſt ihr Zugang und die Beleuchtung des Saales abhängig. Iſt die offene Seite des Hufeiſens der Außenwand des Hörſaales zugekehrt, ſo werden, da die Lichtquelle in letzterer anzulegen iſt, die in der Rundung des Hufeiſens ſitzenden Studierenden gegen das Fenſter ſehen müſſen und leicht geblendet werden. Gegen dieſe im früheren Hörſaal der Anatomie zu Kiel gewählte Anordnung ſpricht noch der weitere Grund, daß erfahrungsgemäß das Erkennen der vorgeführten körperlichen Form ſehr erſchwert wird, wenn man nur ihre Schattenſeiten ſehen kann, während

das Zukehren der Lichtſeite oder wenigſtens das gleichzeitige Sehen von Licht und Schatten die Geſtaltung der Körperteile am deutlichſten erkennen läßt. Es iſt daher für die Beleuchtung der Demonſtrationsbühne ungleich vorteilhafter, wenn die Lichtquellen hinter den Sitzreihen angebracht werden, ſo daß die Studierenden mit dem Rücken gegen die Fenſterwand ſitzen, d. h. wenn ſich die Kreisform des Amphitheaters nach dem Gebäude hin öffnet (vergl. die Anatomien in Leipzig [Fig. 19 u. 20], Freiburg [Fig. 18], Würzburg [Fig. 21 u. 22], Wien [Fig. 23 u. 24] und Breslau [Fig. 25 u. 26]) und die Fenſter über der oberſten Sitzreihe liegen.

Da die Beleuchtung von Norden her wegen des gleichmäßigen Lichteinfalles am meiſten beliebt iſt, würde, wenn für die Säle eine einzige Lichtquelle ausreichte, ein Nordfenſter am zweckentſprechendſten ſein. Bei ihrer Größe und eigenartigen Grundrißgeſtaltung wird aber eine mehrſeitige Beleuchtung erforderlich, weshalb ſie gewöhnlich mit der Mittelachſe nach Norden gerichtet werden und Fenſter an der Nord-, Oſt- und Weſtſeite erhalten. Meiſtens wird das Seitenlicht noch durch ein Deckenlicht unterſtützt und vielfach zu örtlicher Beleuchtung innerer Leichenteile elektriſches Licht zu Hilfe genommen.

12. Zugänglichkeit der Sitzreihen.

In den älteren Anatomien betreten die Studierenden den Hörſaal bei der Demonſtrationsbühne und ſteigen von dort zum Amphitheater hinauf. Dieſe Anordnung hat jedoch den Nachteil, daß bei Beginn und am Ende der Vorleſungen am Leichentiſch großes Gedränge entſteht, und daß zu ſpät Kommende den Dozenten bei ſeinem Vortrage ſtören. Dieſer Übelſtand wird vermieden, wenn beſondere Treppen, ohne die Demonſtrationsbühne zu berühren, bis zur oberſten Sitzreihe des Amphitheaters hinaufführen, von wo die Studierenden dann zu den tieferliegenden Plätzen hinabſteigen. Um nicht die Außenwände (wie bei der Anatomie in Leipzig [Fig. 19 u. 20] für die Anlage von Fenſtern zu verlieren, iſt es am zweckmäßigſten, dieſe Treppen außerhalb des Hörſaales in der Nähe der Tafelwand anzuordnen (vergl. die Anatomie in Breslau [Fig. 25]). Mit Vorteil iſt in den Inſtituten zu Wien (Fig. 23 u. 24) und Halle, bei denen die anatomiſchen Hörſäle unmittelbar an der Haupttreppe liegen, der Umgang hinter der oberſten Sitzreihe von einem Ruheplatz der Treppe aus zugänglich gemacht worden.

Bedeutend erleichtert wird die Aufgabe für den Architekten, wenn der anatomiſche Hörſaal nur für Tafelunterricht eingerichtet werden und die Vorführungen an der Leiche auf den eigentlichen Demonſtrationsſaal beſchränkt bleiben ſollen. In dieſem Falle können die Sitzreihen nach hinten anſteigend wie in jedem anderen Hörſaale, parallel oder in ſanft geſchwungenen, konzentriſchen Linien angeordnet, die Fenſter in den Seitenwänden und in der Außenwand hinter den Sitzplätzen angelegt werden, und an letztere kann ſich die Zugangstreppe für die Studierenden anlehnen (Anatomie in Marburg, Fig. 6 u. 27 bis 29.)

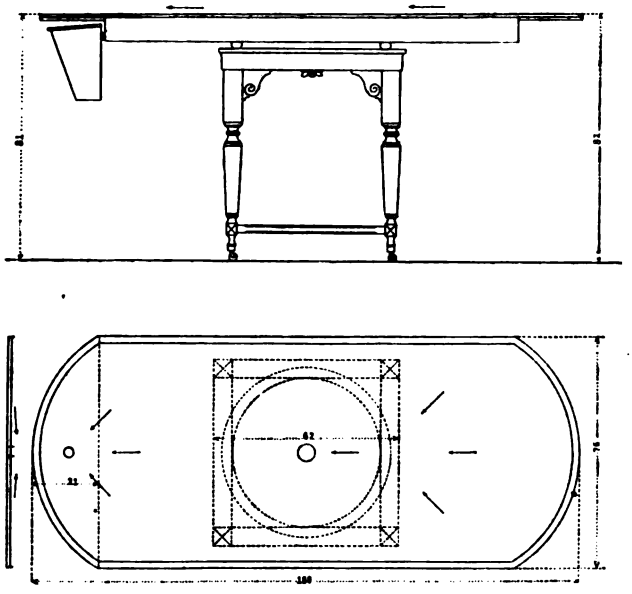
Für die Sitzplätze werden neuerdings gern *Hyan*'ſche Klappſitze von 55 cm Breite und 80 bis 85 cm Tiefe verwendet.

13. Leichentiſch.

Zu den wichtigeren Einrichtungsgegenſtänden des anatomiſchen Hörſaales gehört der Leichentiſch. Die Platte desſelben iſt in der Regel rechteckig geſtaltet, nur ſelten rund, und dann bloß mit geringerem Durchmeſſer, etwa 1,20 m, hergeſtellt. Rechteckigen Platten gibt man 75 bis 85 cm Breite und 1,60 bis 2,00 m Länge. Die Tiſchhöhe beträgt etwa 75 bis 85 cm. Die Platte muß um eine lotrechte Achſe drehbar ſein. Sind die Schenkel des Ringtheaters geradlinig verlängert, ſo iſt außerdem eine wagrechte Verſchiebung des Tiſches auf Gleiſen notwendig.

Bei der Konſtruktion des Leichentiſches hat man darauf zu achten, daß ſowohl die Drehung, wie auch die Verſchiebung nicht gar zu leicht infolge von unwillkürlichen Berührungen vor ſich geht, daß ſie aber doch keine beſonders große Kraftanſtrengung erfordern. Die richtige Mitte wird man treffen, wenn man den Tiſch aus ſchweren Bauſtoffen, aber mit möglichſt geringen Reibungswiderſtänden herſtellt. Damit wird zugleich die Standfeſtigkeit bei etwaiger ſchiefer Belaſtung geſichert.

Fig. 4.

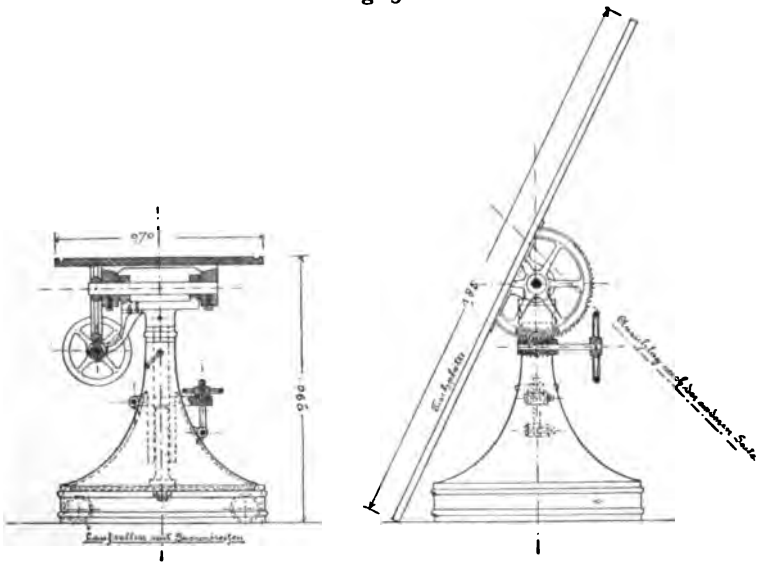


Leichentiſch im anatomiſchen Hörſaal zu Straßburg[6]).
1/25 w. Gr.

Als Beiſpiel einfachſter Art, das obigen Anforderungen nicht durchweg entſpricht, mag hier der Tiſch der Anatomie in Straßburg vorgeführt werden (Fig. 4[6]). Auf einem hölzernen Untergeſtell, deſſen Tiſchplatte 62 cm im Quadrat mißt, befindet ſich eine zweite, um einen Mittelzapfen drehbare Holzplatte, auf der eine an den Kanten durch Winkeleiſen gehaltene Eiſenblechplatte befeſtigt iſt. Ein mäßiges Gefälle führt etwa abfließende Flüſſigkeiten nach einem Abflußloch am Fußende, woſelbſt dieſelben von einem untergehängten Gefäß aufgeſammelt werden.

Weitergehenden Anſprüchen dient u. a. der im neuen Marburger anatomiſchen Inſtitut benutzte, von *Friedr. Gunzelmann* in Erlangen bezogene, paten-

Fig. 5.



Sezier- und Demonſtrationstiſch im anatomiſchen Inſtitut zu Marburg[7]).
1/25 w. Gr.

[6]) Nach freundlichen Mitteilungen des Herrn Regierungs-Baumeiſters *Bleich* in Straßburg.
[7]) Nach freundlichen Mitteilungen des Herrn Baurats *Zöllffel* in Marburg.

tierte Sezier- und Demonſtrationstiſch, der in Fig. 5[7]) dargeſtellt iſt. Derſelbe iſt fahrbar und mit einer dreh- und kippbaren Tiſchplatte verſehen.

In den zu Demonſtrationen beſtimmten Räumen iſt ſelbſtverſtändlich für bequem und praktiſch angelegte Waſchvorrichtungen Sorge zu tragen.

14. Wandtafeln. Zur weiteren Unterſtützung des Vortrages durch zeichneriſche Darſtellungen, die den Zuhörern als Vorbilder für ihre Aufzeichnungen dienen, werden große Tafeln erfordert, welche vom Vortragenden teils nur zum Anheften vorhandener Abbildungen, teils zum eigenen Anfertigen ſkizzenhafter Darſtellungen benutzt werden. Es ſind alſo gut beleuchtete und an allen Sitzplätzen gut ſichtbare Wandflächen erforderlich. Wo dieſe fehlen, dienen Staffeleien zur Aufnahme der Tafeln.

Die meiſten Anatomen bedienen ſich bei ihren Zeichnungen farbiger Stifte, mit denen ſie imſtande ſind, auf matt geſchliffenem weißem Glaſe die verſchiedenen Organe, Nerven, Bänder, Blutgefäße, Knochen uſw. in verſchiedenen Farben zu kennzeichnen. Beſonders geeignet iſt hierzu die ſog. *Lucae*'ſche Tafel. Sie beſteht aus zwei Hälften, deren eine, an der Wand befeſtigte, mit einem Polſter zum Anheften der Zeichnungen verſehen iſt. Wird dann der durch Gelenkbänder mit dem feſten Teile verbundene, die Glasplatte einfaſſende Rahmen niedergeklappt, ſo tritt auf der Platte die unterliegende Zeichnung in matten Linien hervor und erleichtert dem Vortragenden die Vorführung richtig gezeichneter Bilder, die er nach den durchſcheinenden Grundlinien mit farbigen Stiften nachzieht.

Um den anatomiſchen Hörſaal zugleich für den mikroſkopiſchen Anſchauungsunterricht nutzbar zu machen, pflegt man dem Standorte des Vortragenden gegenüber einen Projektionsapparat aufzuſtellen, durch den mikroſkopiſche Vergrößerungen gegen einen den Zuhörern ſichtbaren Vorhang geworfen werden. Der Apparat kann auch in dem hinter der Tafelwand liegenden Nebenraume, dem ſog. Vorbereitungszimmer angeordnet werden, wenn derſelbe ausreichend breit iſt und die Tafelwand eine entſprechende Öffnung erhält. Gewöhnlich genügt für das Vorbereitungszimmer, in dem zugleich die notwendigſten, für die Vorleſungen beſtimmten Handſammlungen untergebracht werden, ein Raum von 20 bis 25 qm Bodenfläche; wird derſelbe jedoch zugleich zum Präparieren der Leiche für die Vorleſungen, zu den Sezierarbeiten des Profektors und der Aſſiſtenten mitbenutzt, ſo muß ſeine Größe entſprechend vermehrt werden. Er iſt rings an den Wänden mit Fachbrettern, bezw. Glasſchränken auszurüſten und enthält einige Arbeitsplätze für vorbereitende Arbeiten des Dozenten und ſeiner Gehilfen.

15. Demonſtrationsſaal. Die Anordnung eines Demonſtrationsſaales neben dem Hörſaal hat den Zweck, den Studierenden nach der Vorleſung Gegenſtände zu näherer Betrachtung vorzuſtellen. Damit die auf dem Demonſtrationstiſch ausliegenden Gegenſtände von einer größeren Anzahl Studierender gleichzeitig und unter Vermeidung von Gedränge in Augenſchein genommen werden können, iſt es zweckmäßig, den Zugang zum Saale von ſeinem Ausgange zu trennen und vor dem Demonſtrationstiſche eine Reihe ſtaffelförmiger Stehplätze vorzuſehen (vergl. das anatomiſche Inſtitut in Breslau [Fig. 25]). Am beſten erhält der Demonſtrationsſaal eine langgeſtreckte Grundrißform bei mäßiger Tiefe, um eine möglichſt ergiebige Beleuchtung zu erzielen. Im neuen anatomiſchen Inſtitut in Marburg weiſt dieſer Raum, von dem Fig. 6, *b* u. *c*[8]) Grundriß und Schnitt darſtellt, eine Grundfläche von 7×10^{m} auf und iſt nicht nur mit breiten und hohen Fenſtern an den beiden langen Seiten, ſondern auch in der Mitte mit einem Deckenlicht verſehen worden. Seine Geräumigkeit ermöglicht ebenſo das Auslegen einer großen Anzahl von Demon-

[8]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Baurats *Zölffel* in Marburg.

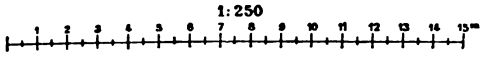
ſtrationsgegenſtänden, welche die Studierenden, unmittelbar herantretend, genau beſichtigen können, wie ſeine reichlichen Lichtquellen eine vortreffliche Beleuchtung aller Einzelheiten herbeiführen. Daß bei einer derartigen Einrichtung der Anſchauungsunterricht an der Leiche ungleich erfolgreicher erteilt werden kann als in einem anatomiſchen Theater, in dem die entfernter Sitzenden die Demon-

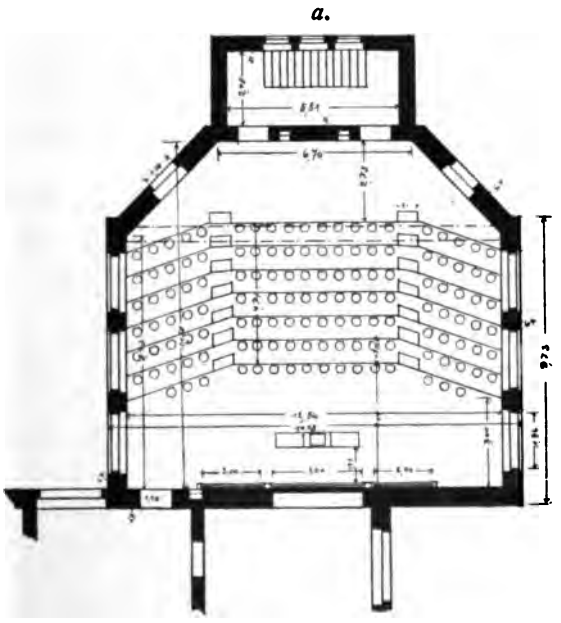
Fig. 6.

Anatomiſches Inſtitut

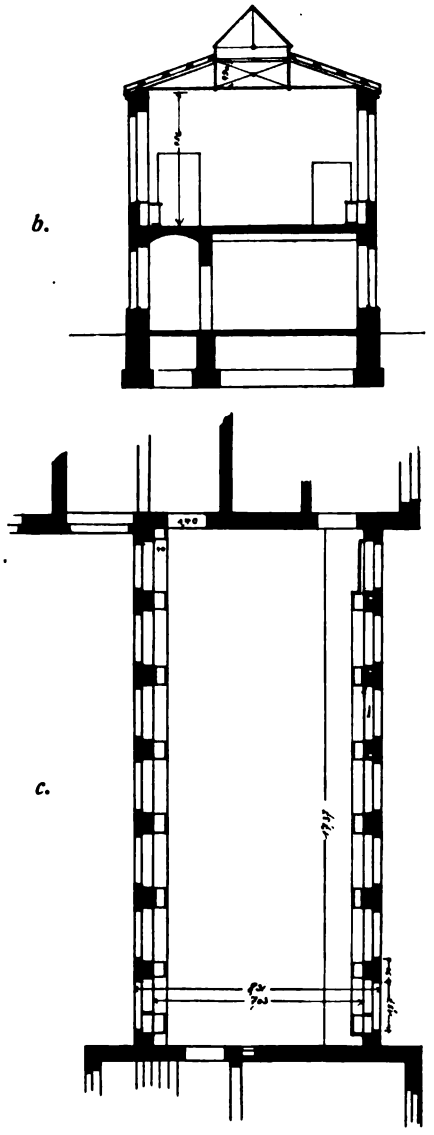
der

Univerſität zu Marburg[8]).





Hörſaal.



Demonſtrationsſaal.

ſtrationsgegenſtände ſchlechter ſehen, liegt auf der Hand. Es iſt daher auch erklärlich, daß der Demonſtrationsſaal immer mehr an Bedeutung gewinnt, auf die Anlage einer Demonſtrationsbühne mit ringförmigen Sitzreihen im anatomiſchen Hörſaal weniger Wert gelegt und letzterer nur mit Wandtafeln und einem Projektionsapparat ausgeſtattet wird. Erwähnt ſei noch, daß vielfach beim ſteil anſteigenden Ringtheater der Raum unter den oberen Sitzreihen in zweckmäßiger Weiſe zur Anlage einer ringförmigen Demonſtrations- oder Mikroſkopiergalerie

ausgenutzt worden iſt, die, mit dem Fußboden der Demonſtrationsbühne gleich hoch liegend, einen vom Hörſaale ausgehenden und in denſelben zurückkehrenden Umgang bildet (Würzburg [Fig. 22], Breslau [Fig. 25], Berlin u. a. m.).

16. Kleiderablage. Die Kleiderablage der Studierenden muß auf dem Wege der letzteren unmittelbar vor dem Hörſaal liegen. In kleineren Anatomien begnügt man ſich mit einem etwas erweiterten Flurgang; in größeren pflegt man aber hierfür beſondere, meiſt mit einer Abortanlage verbundene Räume einzurichten, an denen die Zugangstreppe zum Hörſaal vorbeiführt. So iſt die Kleiderablage in Marburg (Fig. 27) in dem unter dem Hörſaal liegenden Stockwerke, in Breslau in einem Vorraume in der Höhe der oberſten Sitzreihe des Amphitheaters angeordnet und in Leipzig (Fig. 19) unter den anſteigenden Stufen desſelben eingebaut worden.

17. Präparierſaal. Unter dem anatomiſchen Präparieren verſteht man das Freilegen der einzelnen Organe des menſchlichen Körpers, ihre Trennung voneinander, ſo daß ſie nach Form und Lage deutlich erkannt werden können. Die Präparierübungen werden in der Regel unter Anleitung des Direktors, deſſen erſter Aſſiſtent für die Präparierübungen der Proſektor iſt, von den Studierenden ausgeführt. In Frankreich leitet der Proſektor die Übungen ſelbſtändig.

Obwohl die Präparierübungen nur in den Wintermonaten abgehalten zu werden pflegen, ſind die Säle doch ſtändig von dem unangenehmen, ſüßlichen Leichengeruche durchdrungen, der ſich auch auf die daneben und darüber liegenden Räumlichkeiten überträgt. Die Präparierſäle werden daher am zweckmäßigſten in beſonderen, nicht überbauten Gebäudeteilen angelegt, die vom Inſtitut aus bequem zugänglich ſind und mit dem Leichenkeller in guter Verbindung ſtehen. Auch erſcheint der in Amerika ausgeführte Ausbau der Säle im Dachgeſchoß nicht fehlerhaft, ſobald letztere durch Fahrſtühle mit dem Leichenkeller verbunden werden.

Zu Präparierſälen eignen ſich langgeſtreckte Räume von 7,50 bis 10,00 m Tiefe mit beiderſeitiger oder 5,00 m tiefe Zimmer mit einſeitiger Beleuchtung. Eine zweiſeitige Fenſterlage verdient ſchon deshalb den Vorzug, weil ſie eine gründliche Durchlüftung des Saales geſtattet, was bei der ſtarken Entwickelung des Leichengeruches wünſchenswert iſt. Für eine künſtliche Beleuchtung, die während der Wintermonate in unſerem Himmelsſtrich unentbehrlich wird, iſt elektriſches Glühlicht oder indirektes, von der Decke zurückgeworfenes Bogenlicht am meiſten zu empfehlen. Gaslicht eignet ſich hierfür weniger, weil es eine zu trockene Hitze verbreitet, welche die Präparate austrocknet.

Die Fußböden der Präparierſäle werden, um das gründliche Abwaſchen zu ermöglichen, am beſten maſſiv aus Terrazzo (Kiel) oder einem Tonplattenbelag hergeſtellt. Im Marburger Inſtitut iſt verſuchsweiſe ein Xylolithfußboden zur Ausführung gekommen, der ſich bis jetzt gut gehalten haben ſoll. Auch dauerhafter Holzfußboden (Eichenriemen in Aſphalt) hat in Präparierſälen Verwendung gefunden; doch erſcheint er nur in kleinen Anatomien am Platze, in denen für Aufrechterhaltung der Ordnung ſoweit geſorgt werden kann, daß das Beſchmutzen der Fußböden, Vergießen übelriechender Flüſſigkeiten und dergl. vermieden wird; in größeren Inſtituten dagegen, in denen Hunderte von Studierenden an den Präparierübungen teilnehmen und die Fußböden der Säle häufig abgewaſchen werden müſſen, ſind hölzerne nicht brauchbar. Wenig empfehlenswert iſt Aſphalteſtrich da er leicht Eindrücke durch Möbel erhält, die längere Zeit auf derſelben Stelle ſtehen bleiben.

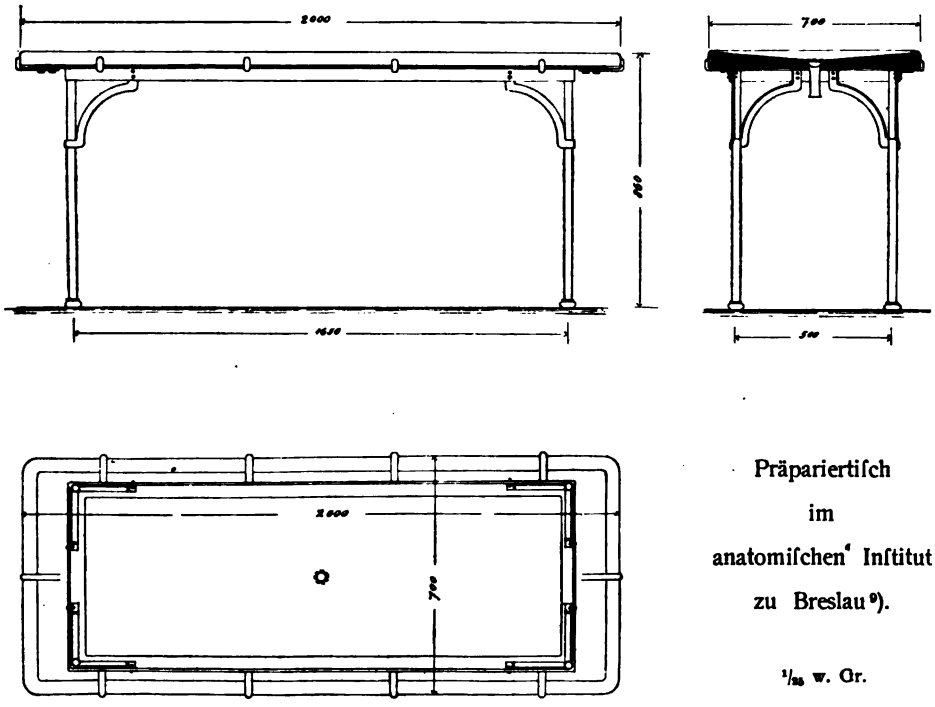
Die Wände und Decken der Präparierſäle werden in Öl- oder Zonkafarbe geſtrichen. Eine Wandbekleidung mit Kacheln iſt der Sauberkeit wegen ſehr zu empfehlen; doch wird ſie gewöhnlich aus Sparſamkeitsrückſichten unterlaſſen.

18. Waſchvorrichtungen.

In den Präparierſälen oder einem Nebenraume ſind ausreichende, an die Be- und Entwäſſerungsleitung angeſchloſſene Waſchvorrichtungen vorzuſehen. Damit die Zapfhähne nicht mit unſauberen Fingern angefaßt zu werden brauchen, werden für den Waſſerzufluß zweckmäßig Durchlaufhähne mit langen, hebelartigen Griffen benutzt, die mit dem Ellenbogen geöffnet und geſchloſſen werden können. Außer dem beim Präparieren verwendeten kalten Waſſer wird zu gründlichem Waſchen nach Beendigung der Arbeit auch warmes Waſſer gebraucht.

Die Präparierarbeiten werden gewöhnlich an Tiſchen von etwa 0,70 m Breite und 1,80 m Länge oder an Fenſterplätzen ausgeführt, die man durch Verbreiterung

Fig. 7.



Präpariertiſch im anatomiſchen Inſtitut zu Breslau[9]).

1/20 w. Gr.

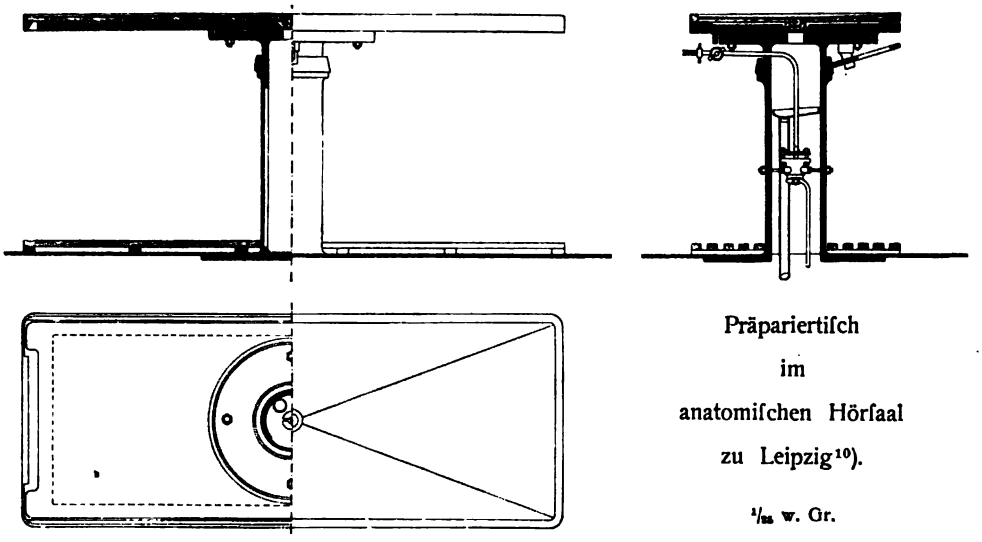
der Fenſterbretter gewinnt. Die erſtgenannten Tiſche werden winkelrecht zur Fenſterwand aufgeſtellt und bieten, da die dem Fenſter zugekehrte Seite unbeſetzt bleibt, für 5 oder höchſtens 7 Studierende Platz. Sie pflegen in Präparierſälen von langgeſtrecktem Grundriß in der Nähe der Fenſterwand in Abſtänden von etwa 2,20 m derart angeordnet zu werden, daß in der Mitte des Saales ein 1,50 bis 2,00 m breiter Mittelgang für den Verkehr der Leichenkarren verbleibt. Das Aufſtellen der Präpariertiſche in den Fenſterachſen iſt unnötig und verbietet ſich mit Rückſicht auf die Raumausnutzung ſchon deshalb, weil die Fenſterachſen größer ſind als die erforderlichen Abſtände der Tiſche. Die Anordnung langer Präpariertiſche, die parallel den Fenſterwänden aufgeſtellt werden und nur mit einer Reihe von Arbeitern beſetzt werden können, iſt weniger gebräuchlich (ſiehe Freiburg in Fig. 18).

[9]) Nach freundlichen Mitteilungen des Herrn Kreisbauinſpektors *Buchwald* in Breslau.

19. Präpariertiſche.

Einfache Präpariertiſche ſind von jedem anderen Arbeitstiſch nur durch die Oberfläche der Tiſchplatte unterſchieden. Dieſe wird von Eichenholz hergeſtellt, erhält nach der Mitte zu ein mäßiges Gefälle, iſt am tiefſten Punkte durchbohrt und mit einem gewöhnlich aus Blei hergeſtellten Abflußrohr für die Flüſſigkeiten verſehen, welche von einem untergeſtellten oder angehängten Eimer aufgefangen werden. Strahlenförmig nach dem Abflußrohr zuſammenlaufende Rinnen befördern den Abfluß. (Vergl. den in Fig. 7[9]) dargeſtellten Präpariertiſch aus dem anatomiſchen Inſtitut zu Breslau.) Große Waſſermengen werden bei den Präparierübungen nicht verbraucht, und deshalb wird dieſe einfache Entwäſſerung in den meiſten Fällen für ausreichend gehalten. Die Eimer werden nach Beendigung der Übungen vom Diener entleert, nachdem ihr Inhalt desinfiziert iſt. Das zu den Präparierübungen erforderliche Waſſer wird entweder den oben angeführten Waſchvorrichtungen oder einzelnen Zapfhähnen entnommen, die mit einfachen Wandbecken an den Fenſterpfeilern angebracht werden.

Fig. 8.



Präpariertiſch im anatomiſchen Hörſaal zu Leipzig[10]).

1/25 w. Gr.

Wird die Forderung geſtellt, jeden Präpariertiſch mit unmittelbarem Waſſer-Zu- und Abfluß zu verſehen, ſo iſt die erſte nachteilige Folge, daß alle Tiſche unverrückbar feſt an ihren Standort gebunden und nachträgliche Umſtellungen behufs vorteilhafterer Raumausnutzung nicht mehr möglich ſind. Die Aufgabe wird noch erſchwert, wenn, wie in Leipzig und Straßburg, zugleich eine Drehbarkeit des Tiſches verlangt wird. Die Waſſer-Zuleitung kann man zwar durch einen von der Decke herabhängenden Gummiſchlauch vermitteln; doch iſt dieſer wieder in ſeiner Lage dicht über der Leiche den Präparanten läſtig.

Fig. 8[10]) zeigt, wie der Präpariertiſch in Leipzig, der ſodann in Straßburg nachgebildet wurde, geſtaltet iſt. Die Waſſer-Ableitung wird durch ein Rohr mit Auffangeſchale vermittelt, das in dem hohlen gußeiſernen Fuß ſteht. Der bewegliche Teil des Zuleitungsrohres iſt mit dem feſtſtehenden Teile desſelben durch eine Stopfbüchſe verbunden.

Eine Eigentümlichkeit dieſer Tiſche beſteht darin, daß die obere Holzplatte, die nach unten einen vorſpringenden Rand beſitzt, nur loſe aufgelegt iſt und leicht abgehoben werden kann. Dazu liegt öfter Veranlaſſung vor, wenn an

[10]) Nach freundlichen Mitteilungen des Herrn Regierungs-Baumeiſters *Bleich* in Straßburg.

Leichen beſondere, zur Vorführung im Hörſaal geeignete Erſcheinungen aufgefunden werden. Da dieſe Tiſche in der Anſchaffung koſtſpielig ſind, werden ſie zu allgemeinem Gebrauch ſchwerlich eingeführt werden; dagegen bewähren ſie ſich ſehr als Sektionstiſche der Dozenten.

Als Sitzplätze dienen den Praktikanten am beſten runde Schemel ohne Rücklehnen von beſonders ſtarker Konſtruktion. Zum Ablegen von Inſtrumenten, Zigarren u. a. m. werden im Breslauer Inſtitut kleine Holztiſchchen mit 40 cm großen, quadratiſchen Platten benutzt, von denen 4 an jedem Präpariertiſche ſtehen.

20. Leichenkarren und -Aufzüge.

Zur Verbindung mit dem Leichenkeller ſind Aufzüge erforderlich, die in einem Nebenraume des Präparierſaales oder in einer Wandniſche unterzubringen ſind. Die Aufzüge ſind ſo groß herzuſtellen, daß der Diener gleichzeitig mit dem Leichenkarren auf- und niederſteigen kann. Der Fahrſchacht iſt in ſeinem oberſten Teile mit einem genügend weiten Lüftungsrohr zu verſehen, welches über Dach in einem Luftſauger endigt. Zur Überführung von Leichen und Leichenteilen vom Aufzuge zum Präparier-, Hör-, bezw. Demonſtrationsſaale und zurück bedient ſich der Anatomiediener des Leichenkarrens [11]), eines fahrbaren Tiſches von der Größe und Höhe der Präpariertiſche, der auf drei mit Gummi überzogenen Rädern geht.

Für den Unterricht iſt es von großem Werte, wenn im Präparierſaale eine Anzahl von Sammlungsſtücken vorrätig gehalten wird, an welchen den Studierenden Vorbilder und Anleitungen für ihre Arbeiten gegeben werden. Derartige Einrichtungen ſind namentlich in ſchottiſchen Univerſitäten mit einer gewiſſen Vollkommenheit durchgebildet. In Aberdeen befindet ſich in halber Geſchoßhöhe des Präparierſaales ein Laufgang, deſſen leichte eiſerne Brüſtung Schaukaſten mit anatomiſchen Präparaten trägt.

21. Kleiner Präparierraum.

Außer dem großen Präparierſaal wird häufig noch ein kleiner Saal für gleiche oder ähnliche Zwecke gefordert, in dem die vorgeſchritteneren Schüler ſelbſtändige Arbeiten ausführen, die Dozenten Leichen für die Vorleſungen vorbereiten uſw. In ſeiner Einrichtung entſpricht dieſer den ſoeben beſchriebenen Sälen. Wegen der notwendigen Verbindung mit dem Leichenkeller muß er neben dem Aufzug liegen; zweckmäßig iſt auch ſeine bequeme Verbindung mit dem Hörſaal, bezw. dem Vorbereitungszimmer.

22. Kleiderkammern.

Wichtig iſt die Anlage der zum Präparierſaal gehörigen Kleiderkammern. Dieſelben ſollen während der Präparierübungen die Kopfbedeckungen, Überzieher und Röcke der Studierenden aufnehmen, vor und nach denſelben die aus Wachstuch angefertigten Arbeitsanzüge. Bei Beginn des Unterrichtes findet der Wechſel der Anzüge ſtatt. Da ſich der Leichengeruch den Kleidern leicht mitteilt, müſſen die Kleidungsſtücke und die Arbeitsanzüge in getrennten Räumen aufbewahrt werden, zwiſchen denen zweckmäßig noch ein gut gelüfteter Raum belaſſen wird. In letzterem würde auch eine Waſchvorrichtung zweckmäßig ihren Platz finden, falls im Präparierſaal dafür nicht geſorgt ſein ſollte, damit die Studierenden, nachdem ſie den Arbeitsanzug abgelegt haben, ſich reinigen können, ehe ſie wieder ihren Straßenanzug anlegen.

Wenn nicht im Präparierſaal, ſo muß in der Kleiderkammer noch Fürſorge für die ſichere Unterbringung der Sezierbeſtecke der Studierenden getroffen werden. Dies geſchieht durch Schränke mit zahlreichen kleinen Schubfächern, deren jedes durch einen anderen Schlüſſel geſchloſſen wird.

23. Dozentenzimmer.

Der Gruppe der Präparierſäle ſchließen ſich in weiterer Folge die Zimmer derjenigen Dozenten an, welchen die Leitung der Präparierübungen obliegt, d. h. des Profektors und der Aſſiſtenten, demnächſt des Direktors der Abteilung für

[11]) Siehe: Zeitſchr. f. Bauw. 1866, Bl. 8, Fig. 14, 15.

gröbere Anatomie. Einrichtungen von beſonderer Eigentümlichkeit pflegen dieſe Zimmer nicht zu erhalten. Die Lage nach Norden oder Nordoſten iſt hier, wie für die meiſten anatomiſchen Arbeitszimmer, die vorteilhafteſte. Die Ausrüſtung mit beweglichen Einrichtungsgegenſtänden an Tiſchen, Schränken, Wandfachbrettern uſw. pflegt, je nach der Neigung der Benutzer, verſchieden zu ſein. Waſſerleitung und Gasbeleuchtung werden hier in der Regel überall gefordert.

24. Anatomiſche Sammlungen.

Die zur gröberen Anatomie gehörigen Sammlungen zerfallen in die Abteilung der menſchlichen und der vergleichenden Anatomie. Die letztere, auch wohl zootomiſche Sammlung genannt, iſt häufig mit den zoologiſchen Inſtituten vereinigt (ſiehe das vorhergehende Heft dieſes „Handbuches“), und die gemeinſchaftliche Benutzung derſelben durch den Anatomen und Zoologen hat in einzelnen Fällen Veranlaſſung gegeben, die beiden Anſtalten in einem Gebäude zu vereinigen oder doch nahe beieinander unterzubringen. Die in den Sammlungen aufbewahrten Präparate ſind teils trocken, z. B. Skelette, Nachbildungen in Wachs und anderen Stoffen, oder ſie werden in Spiritusgläſern aufgehoben. Die überwiegende Mehrzahl aller Präparate wird in Glasſchränken[12]) untergebracht, die teils mit dem Rücken gegen die Wand gelehnt ſind, teils frei im Raume ſtehen. In der Regel wird man die Aufſtellung nach der Tiefe wählen, ſo daß zu beiden Seiten eines Mittelganges die Schränke rechtwinkelig zur Gebäudefront in zwei Reihen geſtellt werden. Beläßt man zwiſchen Schrank und Frontwand noch einen Zwiſchenraum von etwa 50 bis 65 cm, ſo iſt man mit der Aufſtellung der Schränke an die Achſenteilung des Gebäudes nicht unbedingt gebunden, wenngleich die Schönheit der Anordnung leidet, ſobald die Achſen der Schränke mit denen des Gebäudes nicht übereinſtimmen.

Die anatomiſchen Sammlungen leiden unter der direkten Einwirkung der Sonnenſtrahlen und der Berührung mit Staub. Um ſie gegen erſtere zu ſchützen, ſind in Halle außer Fenſtervorhängen matt geſchliffene Fenſterſcheiben in Anwendung gekommen, welche zugleich den Anblick der Sammlungsgegenſtände den auf der Straße Vorübergehenden entziehen. Zur Erzielung einer größeren Staubdichtigkeit werden die Schränke in Eiſen konſtruiert, welches nicht, wie das Holz, durch nachträgliches Verziehen und Austrocknen Fugen in den Türverſchlüſſen bildet. Die Dichtigkeit des Türverſchluſſes wird entweder durch Baumwollenſchnüre oder durch Filzſtreifen erreicht, die in Falze eingelegt und zur Verhinderung des Mottenfraßes vergiftet werden.

Die Schränke erhalten eine Höhe von etwa 2,50 m, freiſtehend eine Tiefe von 0,80 bis 1,00 m, gegen eine Wand gelehnt von 0,50 m bis 0,60 m.

Für Gefrierſchnitte und kleinere Gegenſtände ſind kleinere Schränke mit Schaukaſten und kleine Schränke vorteilhaft verwertbar.

Skelette größerer Tiere können nicht in Schränken untergebracht werden. Man ſtellt dieſelben gern auf erhöhte Tritte, welche, mit leichter Einfriedigung umgeben, rings einen Umgang gewähren.

Es iſt zweckmäßig, zwiſchen den Sammlungsſälen an geeigneter Stelle kleinere Arbeitsräume zur Vornahme von Ausbeſſerungen an Sammlungsgegenſtänden und Unterſuchungen an den Präparaten einzuſchalten.

25. Räume des Konſervators.

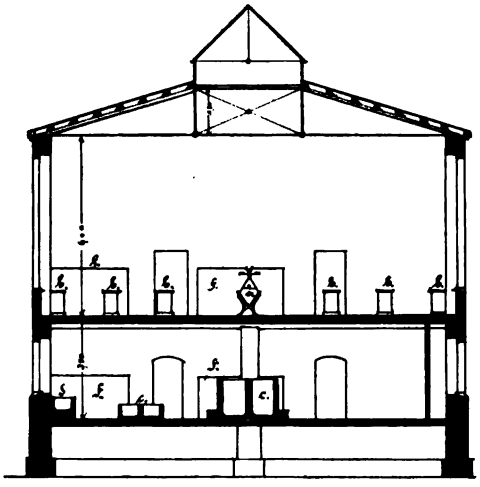
Zur Anfertigung neuer Präparate dient das Arbeitszimmer des Konſervators, verbunden mit einer mechaniſchen Werkſtätte, deren Lage in unmittelbarer Nähe der Sammlungen nicht erforderlich iſt. Häufig werden ſie in das Sockelgeſchoß

[12]) Siehe: Tiede, A. Einige Beiſpiele von Sammlungsſchränken. Zeitſchr. f. Bauw. 1882, S. 11 u. Bl. 15, 16.

verlegt. Die Werkſtätte iſt mit Drehbank, Hobelbank und allen zur Bearbeitung von Metall, Holz und Knochen erforderlichen Werkzeugen auszurüſten.

In dieſe Gruppe von Räumen gehört ferner die Mazerationsküche. Unter Mazerieren verſteht man die Befreiung der Knochen von den Fleiſchteilen. Man bewirkt dieſelbe durch Beförderung eines Fäulnisprozeſſes, indem man die betreffenden Leichenteile in durch friſchen Zufluß ſich ſtets erneuerndes lauwarmes Waſſer legt. Soll der Aufenthalt in der Mazerationsküche ein erträglicher ſein, ſo müſſen die fauligen Gaſe unmittelbar von ihrer Entſtehungsſtelle durch ein Rohr nach einem kräftig wirkenden Saugſchlot abgeleitet werden. Außer dem Mazerationsapparat findet in der Mazerationsküche der Apparat zum Entfetten der Knochen Aufſtellung. Die weitere Behandlung der Knochen vor deren Zuſammenfügen zum Skelett erfordert, daß ſie im Sonnenſchein gebleicht werden. Hierzu iſt entweder ein der Sonne ausgeſetzter kleiner Hof oder ein flaches Dach ohne weitere ſonſtige Vorrichtungen geeignet. Man hat hierbei ſelbſtverſtändlich darauf zu achten, daß alle dieſe Vorgänge dem Anblick von öffentlichen Straßen oder Nachbargebäuden entzogen werden.

Fig. 9.



Querſchnitt nach *A B* in Fig. 10 u. 11[13]).

26. Leichenkeller.

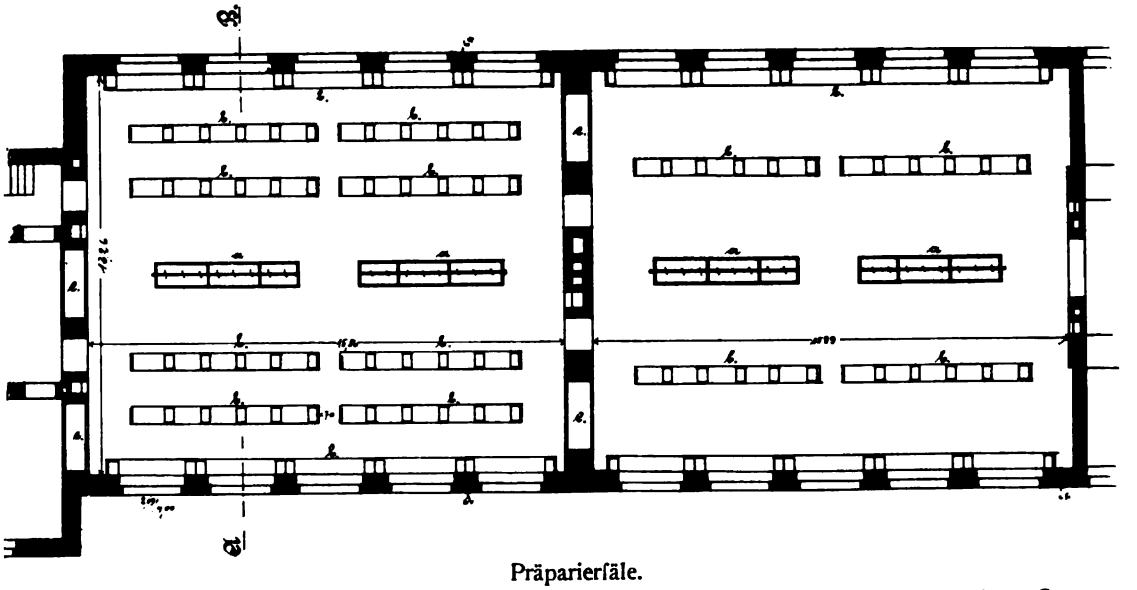
Die Mazerationsküche liegt vorteilhaft im Sockelgeſchoß im Anſchluß an den Leichenkeller und deſſen Nebenräume. Der Leichenkeller ſoll den größten Teil des zur Verarbeitung in den Präparierſälen und zur Anfertigung von Sammlungspräparaten beſtimmten Rohmaterials aufnehmen. Während der Zeit zwiſchen den Präparierübungen werden auch die unfertigen Arbeiten der Praktikanten im Leichenkeller untergebracht.

Die Aufgabe des Architekten beſteht hiernach darin, einen Raum zu ſchaffen, welcher der fortſchreitenden Verweſung der Leichen möglichſt wenig Vorſchub leiſtet. In den meiſten Fällen hat man ſich damit begnügt, gewölbte Keller mit Luft-Iſolierſchicht in den bis zum Gewölbekämpfer mit Erde beſchütteten Umfaſſungswänden anzulegen, deren wenige Fenſter nach Norden gerichtet ſind und mit hölzernen Läden verſchloſſen werden. Im Marburger Inſtitut, in dem der Leichenkeller nicht in die Erde eingebettet iſt, ſondern mit ſeinem Fußboden über dem Gelände liegt, ſind hinter den Frontmauern durch Einbau von Wänden aus Glasbauſteinen iſolierende Lufträume gebildet worden, die die Keller kühl halten. Erhellt werden letztere durch zweiteilige Fenſter von je $0{,}60 \times 1{,}60^{m}$ Fläche in $3{,}00^{m}$ Achsweite, die reichliches Licht durch die Glasbauwände hindurchwerfen. Außer dem eigentlichen Leichenvorratsraume iſt hier noch ein gleich großer Raum zur Aufbewahrung der Leichen vorgeſehen, an deren Präparierung gearbeitet wird. Maſſive Leichenkaſten haben hier Aufſtellung gefunden. Grundriſſe der Leichenkeller und der darüber liegenden Präparierſäle, ſowie ein Querſchnitt durch beide ſind in Fig. 9 bis 11[13]) dargeſtellt. Die Leichen werden in den Vorratsräumen auf Brettern rings an den Wänden unmittelbar auf

[13]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Baurats *Zölffel* in Marburg.

dem Steinfußboden oder auf niedrigen Pritſchen gelagert. Für gute Lüftung und große Reinlichkeit iſt ſelbſtverſtändlich zu ſorgen.

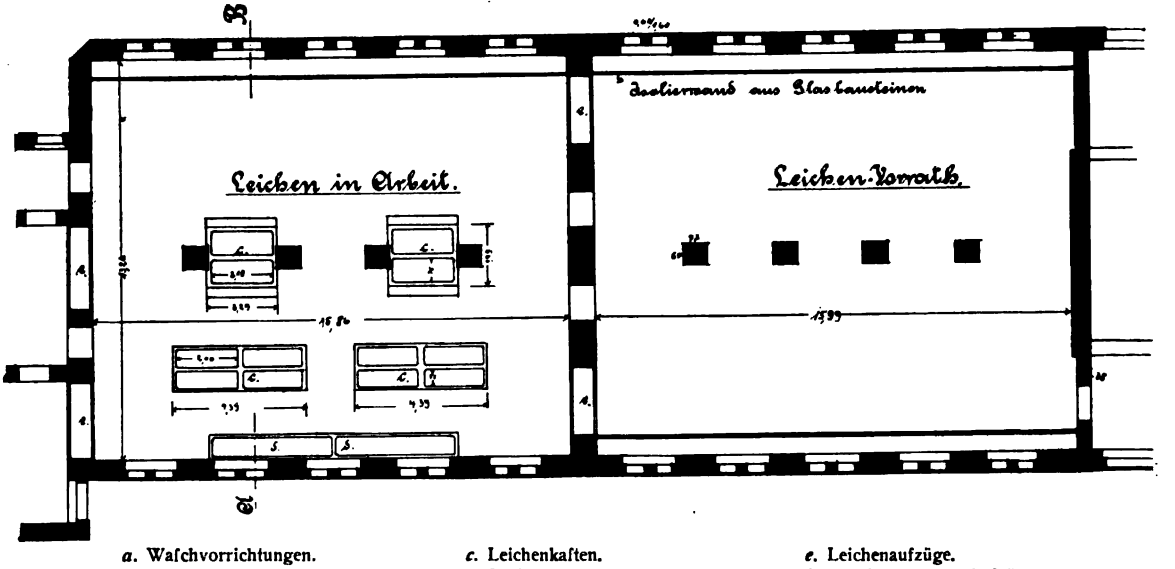
Fig. 10.



Präparierſäle.

1/200 w. Gr

Fig. 11.



a. Waſchvorrichtungen.
b. Mikroſkopiertiſche.
c. Leichenkaſten.
d. Spültrog.
e. Leichenaufzüge.
f. Schiebetüren der Aufzüge.

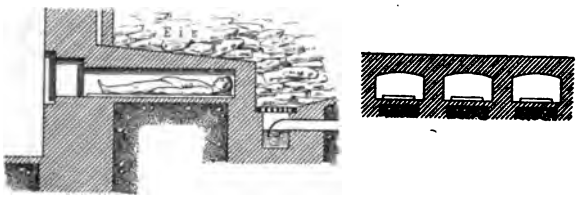
Leichenkeller.

Vom anatomiſchen Inſtitut der Univerſität zu Marburg[13]).

Da eine niedrige Temperatur das beſte Mittel zur Verhinderung der Fäulnis iſt, ſo hat man wiederholt den Verſuch gemacht, dieſe dadurch tief zu halten, daß man neben den Leichenkeller einen Eiskeller legte, um dadurch eine beſonders kalte Wand zu gewinnen. Die Kälteabgabe an einen großen luftigen Raum verzehrt aber ſchnell die Eisvorräte, für deren Anſchaffung weniger reich ausgeſtattete

Univerſitäten kaum die Mittel verfügbar haben, und deshalb iſt man auf den Gedanken gekommen, kleine niſchenartige Kammern (Fig. 12) in den Eiskeller einzubauen, gerade ſo groß, daß in jede derſelben eine Leiche auf ihrem Brett hineingeſchoben werden kann; ein doppelter Türverſchluß ſchließt die Niſchen gegen den Leichenkeller ab. Auf dieſe Weiſe wird die Zugänglichkeit des Eiskellers von dem Hauſe her ganz entbehrlich; es genügt, wenn derſelbe außerhalb des Hauſes liegt und ſich nur an eine Außenmauer des Leichenkellers anlehnt. Derſelbe braucht überhaupt im Laufe des Sommers kaum je geöffnet zu werden, und der Verbrauch an Eis wird ein äußerſt geringer. Selbſtverſtändlich ſind die Gewölbe der kleinen Niſchen gegen das Durchdringen von Schmelzwaſſer durch Eindeckung mit Aſphalt oder Iſolierpappe ſorgfältig zu ſichern.

Fig. 12.

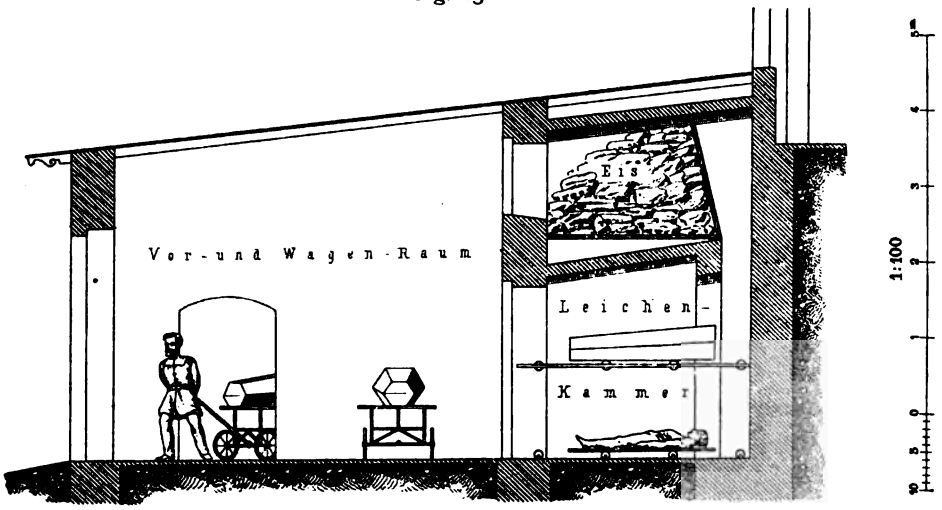


Kühlkammern zur Aufbewahrung von Leichen.

In den in Fig. 13 [14]) mitgeteilten Leichenkammern, die man in Würzburg für das pathologiſche und anatomiſche Inſtitut erbaut hat, liegt die Eiskammer über der Leichenkammer, in der die Leichen in zwei Lagen übereinander geſchichtet werden. Die Kälte wird hier in vollkommener Weiſe der Kühlung der Leichen zugute kommen, wenn auch der Eisverbrauch gewiß nicht gering ausfallen wird.

Zur Erhaltung der Leichen auf lange Dauer wird die Injektion mit fäulnishindernden Stoffen, Karbol und arſenikhaltenden Flüſſigkeiten, mit beſtem Erfolg

Fig. 13.



Schnitt durch die Leichenkammern des Anatomiegebäudes zu Würzburg[14]).

angewendet. Die zur Erzielung niedriger Temperaturen erforderliche Weiträumigkeit der Leichenkeller wird damit entbehrlich. Dieſes Verfahren iſt aber da nicht anwendbar, wo es ſich um Aufbewahrung gerichtlicher Leichen handelt, weil bei dieſen die Behandlung mit giftigen Stoffen nicht ſtatthaft iſt.

Die den Leichenkeller mit dem Präparierſaal verbindenden Aufzüge liegen

[14]) Nach: Horstig, R. v. Die Anſtalten der Univerſität Würzburg. Würzburg 1892.

beſſer in einem Nebenraume als im Leichenkeller ſelbſt. Befinden ſie ſich aber in letzterem, ſo müſſen ſie mit gut ſchließenden Türen verſehen werden.

27. Spirituskaſten. Da die Präparierübungen in der Regel nur im Winterhalbjahr ſtattfinden, überall aber längere Unterbrechungen erleiden, während das Leichenmaterial den Anatomien annähernd das ganze Jahr gleichmäßig zugeht, ſo tritt das Bedürfnis, Leichen und Leichenteile auf mehrere Monate unverweſt zu erhalten, in Anatomien häufig hervor. Man legt zu dieſem Zwecke das Rohmaterial in Spiritus. Die Aufſtellung der Spirituskaſten erfordert einen beſonderen, gewöhnlich in der Nähe des Leichenkellers gelegenen Raum. Da das Verdunſten des Spiritus nicht unbedeutende Verluſte herbeiführt, ſo kommt es darauf an, die Kaſten kühl aufzuſtellen und möglichſt luftdicht zu verſchließen.

Holzkaſten mit Zinkblech ausgeſchlagen ſind häufig angewendet, aber nicht beſonders zweckmäßig, weil das Zink in Berührung mit Spiritus ſtark angegriffen wird. Eiſen mit Eiſenlack überzogen, ſoll ſich bewähren. In Halle ſind die Spirituskaſten aus Schieferplatten zuſammengeſetzt; nur die Deckel beſtehen aus Eiſenblech; ſie haben am Rande einen mit Filz ausgelegten Falz erhalten, mit dem ſie ſich auf den glatt gehobelten Rand der Schieferplatten auflegen und ſo einen genügend dichten Schluß erzielen.

28. Anatomiſche Küchen. Zur weiteren Vorbereitung der Verarbeitung von Leichen und Leichenteilen ſind noch in der Nähe des Leichenkellers einige Räume erforderlich, die man gemeinhin mit dem Namen „anatomiſche Küchen“ bezeichnet. Dieſe Räume werden nur von den Beamten des Hauſes benutzt. Darin wird die Reinigung der Leichen, die Zerlegung derſelben und die ſog. Injektion, d. h. die Ausfüllung der Gefäße mit gefärbtem Wachs, vorgenommen. Dieſe letztere Arbeit erfordert eine vorherige Erwärmung der Leichen mittels eines warmen Bades. Der Injektionsraum muß alſo mit einer mindeſtens 2,00 m langen Badewanne und den nötigen Einrichtungen zur Bereitung warmen Waſſers ausgerüſtet ſein.

2) Räume für die mikroſkopiſche Anatomie.

29. Hörſaal. Die wichtigſten zur mikroſkopiſch-anatomiſchen Abteilung gehörigen Räume ſind der Hörſaal, die Räume für mikroſkopiſche Arbeiten und Demonſtration und die Sammlungen. Auch hier ſchließen ſich an die Haupträume einige Nebenräume an.

In der mikroſkopiſch-anatomiſchen Abteilung tritt das Bedürfnis, den Anſchauungsunterricht vom eigentlichen Vortrage mehr oder weniger zu trennen, ſchärfer hervor als bei der gröberen Anatomie, wegen der Schwierigkeit, einer größeren Zuhörerzahl in der kurzen verfügbaren Zeit denſelben Gegenſtand unter dem Mikroſkop vorzuführen. Deshalb unterſcheidet ſich der Hörſaal der erſteren Abteilung nicht weſentlich von jedem anderen Hörſaal. Das Geſtühl wird mit Tiſchen zum bequemen Nachſchreiben der Vorträge verſehen und dem Vortragenden durch Anbringen von Wandtafeln Gelegenheit gegeben, ſeinen Vortrag durch Skizzen zu erläutern. Staffeleien neben dem Katheder dienen zur Ausſtellung von Zeichnungen mikroſkopiſcher Vergrößerungen. Wo der Einblick in Mikroſkope zum Verſtändnis des Vortrages nicht entbehrt werden kann, müſſen an den Fenſtern hierzu geeignete Tiſche aufgeſtellt werden.

30. Mikroſkopierſaal. Um von den feineren Organismen des Körpers eine Anſchauung zu erhalten, dient als wichtigſtes Unterrichtsmittel die eigene Arbeit der Studierenden am Mikroſkop. In der Anatomie erhält der junge Mediziner die erſte Unterweiſung in der Einrichtung und der Handhabung des Mikroſkopes. Seine Arbeit wird alſo unter der ſteten Aufſicht und Anleitung des Dozenten und ſeiner Aſſiſtenten ausgeführt. Deshalb müſſen ſich an die Arbeiten am Mikroſkop verſchiedentlich

Vorträge anſchließen, bei denen ſich die Blicke vom Mikroſkop nach dem Vortragenden und den von dieſem an die Tafel gezeichneten Figuren richten. Daß hierbei die Studierenden nicht bewegungslos auf ihren Sitzen bleiben können, ſondern eine Körperwendung vornehmen müſſen, iſt unvermeidlich; denn wollte man dem Dozenten ſeinen Standort an der Fenſterwand anweiſen, ſo würde mit dem Blick gegen das Licht niemand die Skizzen an der überdies ſchlecht beleuchteten Tafel erkennen können. Die Sitze der Studierenden werden deshalb als runde Schemel ohne Rücklehnen geſtaltet, auf denen die Studierenden ſich leicht nach der entgegengeſetzten Seite umwenden können.

Die Aufſtellung des Mikroſkopes erfordert volle ſeitliche Beleuchtung, in der Regel jedoch mit Ausſchluß des Sonnenlichtes. Die Anſichten der Gelehrten über die den mikroſkopiſchen Arbeiten günſtigſte Himmelsrichtung gehen ſo weit auseinander, daß es kaum eine Richtung gibt, die nicht bereits ihren Verteidiger gefunden hätte. Die Nordſeite dürfte wohl die zahlreichſten, die Südſeite (Bonn) die wenigſten Anhänger haben; jedoch wird es nicht immer möglich ſein, dieſe Himmelsrichtung für mikroſkopiſche Arbeiten ausſchließlich zu verwenden; ſondern zur Gewinnung der nötigen Arbeitsplätze iſt man häufig genötigt, an mehr als einer Wand desſelben Raumes Fenſter anzulegen.

Die Stellung des Mikroſkopes in Entfernung von 0,80 bis 1,00 m von den Fenſtern iſt die günſtigſte; aber auch tiefer im Inneren der Zimmer reicht die Beleuchtung für mikroſkopiſche Arbeiten noch aus, ſoweit das vom Fenſterſturz unter 45 bis 30 Grad einfallende Licht die Mikroſkope noch trifft. Die Nutzbarkeit eines Mikroſkopierſaales wächſt deshalb mit der Höhe der Fenſter. Bei der meiſt üblichen Geſchoßhöhe von 4,50 bis 4,80 m im Lichten liegt der Fenſterſturz etwa 4,00 bis 4,30 m über dem Fußboden. Die Mikroſkopiertiſche erhalten eine Höhe von nicht über 75 bis 80 cm. Daraus ergeben ſich in der Regel zwei, höchſtens drei Tiſchreihen. Die Tiſchbreite iſt etwa zu 50 bis 80 cm anzunehmen. Um bei mehreren Tiſchreihen hintereinander zu verhindern, daß der Schlagſchatten der vorn Sitzenden das Licht auf dem zweiten Tiſche beeinträchtigt, werden die von den Fenſtern entfernteren Tiſchreihen ſtufenförmig bis zu 50 cm erhöht (Kiel). Der einzelne Arbeitsplatz erfordert eine Tiſchlänge von 80 bis 90 cm. Da der Dozent zu den einzelnen Plätzen leicht gelangen muß, ſo vermeidet man lange, ununterbrochene Tiſchreihen, vereinigt je 3 bis 5 Plätze an einem Tiſch und läßt etwa 50 cm Zwiſchenraum zwiſchen je 2 Tiſchen, den man jedoch bei ſehr beſchränkten Räumlichkeiten mit einer Klappe ſchließen kann.

Für das Arbeiten am Mikroſkop iſt es beſonders bequem, niedrige Tiſche zu haben. Dies erſchwert das Anbringen von Schubkaſten, die indes zur Aufbewahrung von Präparaten und Geräten aller Art nicht entbehrt werden können. Man begnügt ſich daher vielfach damit, ſchmale Schubkaſten zwiſchen den einzelnen Sitzplätzen der Studierenden anzubringen. In der Anatomie in Marburg, in der die Mikroſkopiertiſche eine Länge von 6,00 m erhalten haben, ſind unter den Tiſchplatten in Entfernung von etwa 2,50 m kleine Schränkchen angeordnet, die zur Aufbewahrung von mikroſkopiſchen Präparaten, Gläſern, Mikroſkopen u. a. m. dienen. Sie ſind nach drei verſchiedenen Muſtern, die durch Fig. 14 u. 15[18]) näher erläutert werden, zur Ausführung gekommen. Die zu unterſuchenden Präparate werden von den Studierenden am Mikroſkopiertiſch ſelbſt unter Zuhilfenahme der Lupe hergerichtet. Für dieſe Arbeit iſt der niedrige Tiſch unbequem. Man gibt daher jedem Arbeiter ein etwa 20 cm hohes Aufſatztiſchchen, deſſen Glasplatte zur Hälfte eine ſchwarze, zur Hälfte eine weiße Unterlage hat. Feſte Konſtruktion der Mikroſkopiertiſche, die Erſchütterungen möglichſt ausſchließt, mit eichener Platte iſt überall zu fordern.

Für die Mikroſkope, die in ihren Kaſten aufgehoben werden, ſind an geeigneter Stelle Schränke aufzuſtellen oder konſolenartig an den Wänden zu befeſtigen,

[18]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Baurats *Zölffel* in Marburg.

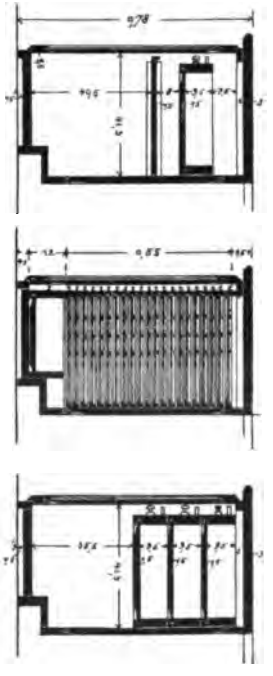
in denen jedem Studierenden ein mit beſonderem Schlüſſel verſchließbares Fach zugewieſen wird. Der Raum für einen Mikroſkopkaſten muß mindeſtens 35 cm breit, 22 cm lang und 15 cm hoch ſein.

31. Dozentenzimmer.

Ein kleineres Zimmer mit ähnlicher Einrichtung, jedoch für den einzelnen Arbeiter mit reichlicherer Raumbemeſſung, wird gewöhnlich für die Arbeiten vorgeſchrittener Schüler, bezw. ſolcher, die ſich zur Prüfung vorbereiten und Prüfungsarbeiten ausführen, beſtimmt. Hieran ſchließen ſich weiter die Zimmer der Dozenten, des Direktors und ſeiner Aſſiſtenten. Dieſe Zimmer haben ähnlichen Anforderungen zu genügen; auch hier handelt es ſich überwiegend um Arbeiten am Mikroſkop. Die Zimmer erhalten alſo die Fenſter am beſten an der Nordſeite. Daneben kommen aber auch chemiſche Arbeiten vor zur Unterſuchung der ſtofflichen Zuſammenſetzung der Körperteile. Kleinere Arbeiten

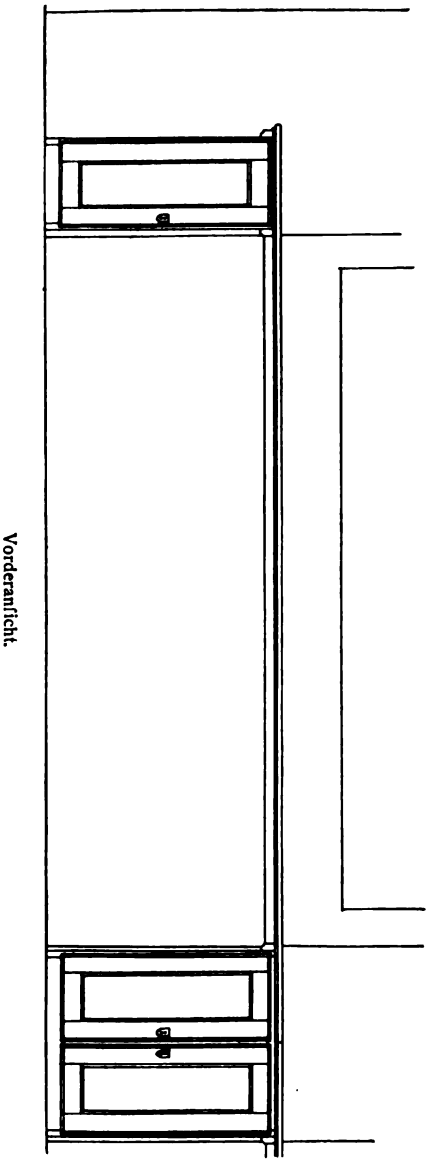
Mikroſkopiertiſch im anatomiſchen Inſtitut zu Marburg [15]).

1/50 w. Gr.



Querſchnitte.

Fig. 15.



Vorderanſicht.

Fig. 14.

dieſer Art werden von den Profeſſoren in ihren Arbeitszimmern ausgeführt, die zu dieſem Zweck mit kleinen Abdampfniſchen ausgerüſtet werden.

32. Chemiſches Arbeitszimmer.

Zur Vornahme größerer chemiſcher Arbeiten wird dieſen Zimmern ein beſonderes chemiſches Arbeitszimmer angereiht, das, weil in der Regel nur für Arbeiten der Dozenten und einzelner vorgeſchrittener Schüler beſtimmt, nur mit einigen wenigen Arbeitsplätzen ausgerüſtet wird. Die Einrichtung dieſes Raumes unterſcheidet ſich nicht weſentlich von den im vorhergehenden Heft dieſes „Handbuches“ vorgeführten chemiſchen Laboratorien.

33. Hiſtologiſche Sammlungen.

Die Sammlungen der mikroſkopiſchen Anatomie ſind gewöhnlich ungleich weniger umfangreich als diejenigen der gröberen Anatomie. Auch hier ſind menſchliche von den vergleichenden Sammlungen, letztere vornehmlich aus dem Gebiete der Weichtiere, zu unterſcheiden. Die Sammlungsgegenſtände werden in Spiritusgläſern aufbewahrt, die in Glasſchränken mit entſprechend weiter Fachteilung aufgeſtellt werden.

34. Tierſtallungen

Zu den wiſſenſchaftlichen Forſchungen der Dozenten iſt die Haltung lebender Verſuchstiere unentbehrlich, weil eine große Zahl von Präparaten nur ganz friſchen Leichen entnommen werden kann, wie ſie nie zur Verfügung ſtehen würden, wenn man ſich auf Menſchen beſchränken wollte.

Für dieſe ſind im Kellergeſchoß des Anatomiegebäudes oder in einem beſonderen Nebengebäude die nötigen Stallungen vorzuſehen. Für die Stallungen der Warmblüter (Hunde, Kaninchen, Meerſchweinchen uſw.) genügen bei beſchränkten Räumlichkeiten Käfige, von Eiſenſtangen oder Drahtgeflecht hergeſtellt. Eine längere Erhaltung und Beobachtung lebender Tiere wird durch die Zwecke des Anatomen in der Regel nicht gefordert; deshalb genügen hier dieſe einfachen Stalleinrichtungen. Dieſelben müſſen mäßig geheizt, ſtark gelüftet und gut beleuchtet ſein.

Zur Erhaltung von Kaltblütern, meiſtens Fröſchen, ſind Aquarien anzulegen, d. h. Waſſerbecken mit beſtändigem Kaltwaſſerzufluß. Die Tiere halten ſich um ſo geſunder, je kälter das Waſſer iſt. Die Waſſerbehälter werden entweder im Fußboden gemauert und erhalten dann an einer oder mehreren Seiten abgeflachte Ufer, um den Fröſchen das Herausklettern aus dem Waſſer zu ermöglichen, oder ſie werden als kleinere Kaſten aus Holz mit Zinkblech ausgeſchlagen, aus Schieferplatten, Steingut, emailliertem Gußeiſen etc. in längerer Reihe an den Wänden angebracht und mit Deckeln von Drahtgeflecht geſchloſſen.

Fröſche, die nur für wenige Tage lebend erhalten werden ſollen, werden in Sandſteinbehältern aufbewahrt. Letztere ſind mit Drahtdeckeln verſchloſſen und werden während des Gebrauches mäßig feucht gehalten.

3) Räume für chirurgiſche (akiurgiſche) Operationsübungen.

35. Übungen im Präparierſaal.

Die praktiſchen Übungen vorgeſchrittener Studierenden im Operieren an Leichen werden in der Regel in der Anatomie, ſeltener im pathologiſchen Inſtitut vorgenommen. Gewöhnlich werden dazu die Präparierſäle benutzt. Da ſie hell und geräumig, während der Sommermonate meiſt verfügbar ſind und mit dem Leichenkeller in Verbindung ſtehen, eignen ſie ſich ohne weiteres für die Operationsübungen.

36. Operationsübungsſaal.

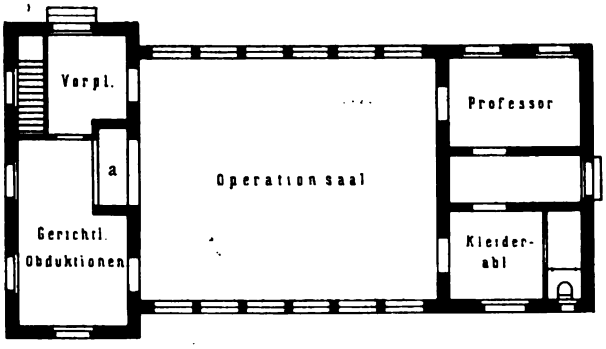
Vielfach werden aber auch für die akiurgiſchen Übungen beſondere Operationsſäle gebaut (Leipzig, Breslau). Bei dieſen kommen dann andere Grundſätze zur Geltung als in den Operationsſälen der chirurgiſchen Kliniken; denn eine Trennung zwiſchen operierenden Ärzten und Zuſchauern findet hier nicht in dem

Maße wie dort ſtatt; ſondern die Zuſchauer ſollen bei der Operation größtenteils ſelbſt mitwirken; ſie beſtehen ſogar häufig aus Ärzten, namentlich Militärärzten, welche die Operationsmethoden berühmter Wundärzte unter deren perſönlicher Leitung kennen lernen wollen. Als zweckmäßige Formen dieſer Säle dürften die in Leipzig und Breslau ausgeführten (ſiehe Fig. 19 u. 26) anzuſehen ſein.

In Marburg iſt für dieſen Zweck in der Nähe des anatomiſchen Inſtituts ein beſonderes, teilweiſe unterkellertes, eingeſchoſſiges Gebäude (Fig. 16[16]) errichtet worden, das außer dem zweiſeitig beleuchteten Operationsſaal einen Raum für gerichtliche Obduktionen, ein Zimmer für den Profeſſor und eine Kleiderablage nebſt Abort enthält.

Zur Abhaltung der mediziniſchen Prüfungen ſind endlich in den Anatomiegebäuden noch ein oder mehrere Kurſiſtenzimmer mit nur einem Ausgang nach dem Flurgang vorzuſehen.

Fig. 16.



1/250 w. Gr. *a.* Aufzug.

Operationsbaracke des anatomiſchen Inſtituts zu Marburg[16]).

4) Geſamtanlage und Beiſpiele.

37. Geſamtanlage.

Da in den Anatomien viel in Verweſung begriffene Stoffe verarbeitet werden, ſo iſt für eine ausgiebige Lüftung derſelben derart Sorge zu tragen, daß ſchon die Bauart des Gebäudes ohne künſtliche Vorrichtungen eine gründliche Durchlüftung der Räume ermöglicht. Rings geſchloſſene, von hohen Gebäuden umgebene Höfe ſind tunlichſt ganz zu vermeiden. Da aber Höfe überhaupt nicht entbehrt werden können, weil Räume im Freien für die Knochenbleiche, Laufräume für Verſuchstiere etc. gebraucht werden und in dicht bebauten Stadtgegenden die Verrichtungen auf den Anatomiehöfen für den öffentlichen Anblick wenig geeignet ſind, ſo muß mindeſtens an einer Seite eines rings umbauten Hofes der betreffende Gebäudeteil eingeſchoſſig belaſſen werden (Leipzig und Würzburg).

Gänge werden der Beleuchtung und Lüftung wegen am beſten einſeitig angelegt und erhalten eine Breite von etwa 2,50 m. Wo ſich Mittelgänge nicht vermeiden ließen, ſind ſie durch Fenſter an den Kopfenden, Lichtflure und anſtoßende Treppenhäuſer erhellt worden.

Die Gruppierung der einzelnen Räume und ihre Lage zueinander iſt durch die obige Einteilung ziemlich beſtimmt vorgeſchrieben. Die Abteilung für gröbere Anatomie wird zweckmäßig in das Erdgeſchoß verlegt, um zwiſchen dem Präparierſaal und dem Leichenkeller eine möglichſt bequeme Verbindung zu haben.

[16]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Baurats *Zöllfel* in Marburg.

Die Lage des anatomiſchen Theaters in unmittelbarer Nähe des Leichenkellers iſt weniger erforderlich, weil in erſteren Raum nur vereinzelte Leichen, und auch dieſe nicht unmittelbar, gebracht werden. Sie werden ſtets vorher, und zwar gewöhnlich im kleinen Präparierſaal oder einem Vorbereitungsraum, für die Vorleſung zugerichtet.

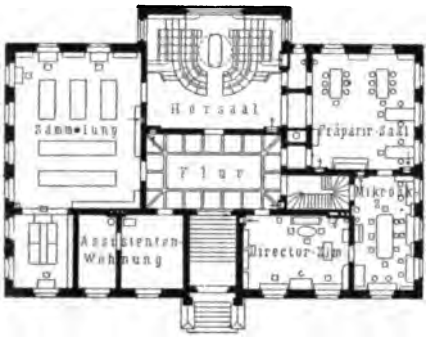
Das Verlegen der mikroſkopiſchen Abteilung in das obere Geſchoß bietet den Vorteil der mit der freieren Lage verbundenen beſſeren Beleuchtung und iſt deshalb nicht unzweckmäßig, wenn auch nicht erforderlich. Andererſeits dient es zur Erleichterung des Verkehres, wenn alle Räume, welche von den Studierenden beſucht werden, im Erdgeſchoß gelegen ſind.

Die Sammlungen nehmen in der Regel die oberen Stockwerke ein, ſchon aus dem Grunde, weil dort durch Aufſetzen weiterer Geſchoſſe die bequemſte Erweiterungsfähigkeit gegeben iſt.

38. Ausführungen.

Bei allen älteren Anatomiegebäuden begegnen wir der Erſcheinung, daß die Abteilung für mikroſkopiſche Anatomie und Gewebelehre mit unzureichenden Räumlichkeiten oder gar nicht bedacht wurden, weil zur Zeit ihrer Erbauung dieſe Wiſſenſchaft noch nicht genügend entwickelt war. Aus dieſem Grunde haben die älteren Inſtitute mehrfach Erweiterungen erfahren; in Berlin iſt ſogar ein zweites anatomiſches Inſtitut, das ſpeziell hiſtologiſchen Arbeiten dient, ins Leben getreten. Wenn im folgenden trotzdem auch einige Beiſpiele aus älterer Zeit mitgeteilt werden, ſo geſchieht dies wegen ihrer einfachen, klaren Planbildung und weil ſie für die Entwickelung der anatomiſchen Inſtitute wichtige Typen bilden.

Fig. 17.



Anatomiegebäude
der Univerſität zu Kiel.
1/600 w. Gr.
Arch.: *Gropius & Schmieden.*

39. Anatomie zu Kiel.

Mit den beſcheidenſten Mitteln iſt f. Z. die Anatomie zu Kiel von *Gropius & Schmieden* erbaut worden, von der Fig. 17 den Grundriß darſtellt.

Sämtliche Räume liegen in einem Geſchoß, von einer in der Mitte gelegenen und mit Deckenlicht beleuchteten Halle zugänglich. Jede Abteilung iſt nur durch einen Arbeitsraum vertreten, die gröbere Anatomie durch den Präparierſaal, die mikroſkopiſche durch das Mikroſkopierzimmer. Für Vorleſungen aus beiden Gebieten iſt nur ein Hörſaal vorhanden. Dieſer zeigt zwar in der Anordnung der Sitze die Form des Ringtheaters; aber der Leichentiſch erhält ſein Licht hauptſächlich von einem großen Seitenfenſter, eine Anordnung, die in chirurgiſchen Operationsſälen häufiger vorkommt, in anatomiſchen Hörſälen aber ſich nur für kleine Verhältniſſe eignet. Die Zweckmäßigkeit dieſer Grundrißanordnung, die bequeme Verbindung der einzelnen Räume untereinander und die ſparſame Raumausnutzung ſind augenfällig. Infolge des geſteigerten Beſuches der mediziniſchen Fakultät iſt dieſer Bau im Laufe der Jahre wiederholt durch Um- und Anbauten verändert worden, ſo daß er die in der untengenannten Zeitſchrift[17]) veröffentlichte Geſtalt angenommen hat. Bei der zuletzt in den Jahren 1901—02 ausgeführten Erweiterung wurde der im Erdgeſchoß liegende Sammlungsraum vergrößert, ein Hörſaal für 133 Sitzplätze nebſt Vorbereitungszimmer angebaut und das alte Gebäude um ein Stockwerk erhöht, in dem ein kleiner Hörſaal, ein geräumiger Mikroſkopierſaal und verſchiedene Arbeitszimmer gewonnen worden ſind.

40. Anatomie zu Freiburg i. Br.

Fig. 18[18]) zeigt den Erdgeſchoßgrundriß der Anatomie in Freiburg i. Br.

Die Präparierſäle ſind geräumiger als im vorigen Beiſpiele, aber noch überbaut. Der Hörſaal vertritt diejenige Form des anatomiſchen Theaters, bei der die Sitzreihen die Demonſtrations-

[17]) Centralbl. d. Bauverw. 1903, S. 427.
[18]) Nach früherer Mitteilung des Herrn Bezirks-Bauinſpektors *Knoderer* in Freiburg i. Br.

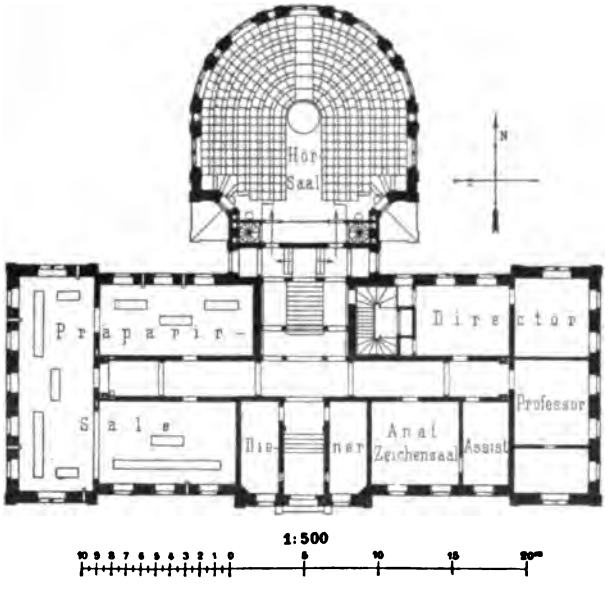
bühne hufeiſenförmig umſchließen. Er faßt in 7 Reihen die bedeutende Zahl von 250 Hörern und entſpricht daher den neueren Anſchauungen ſehr wenig. Da die Sitzreihen nur flach anſteigen, konnte der Raum zwiſchen ihnen und dem Saalfußboden in rationeller Weiſe nicht ausgenutzt werden.

41. Anatomie zu Leipzig.

Einen weſentlichen Fortſchritt in der Entwickelung der anatomiſchen Inſtitute bildet die Anatomie zu Leipzig (Arch.: *Müller*), welche, wie der in Fig. 19 [19]) mitgeteilte Grundriß des Erdgeſchoſſes zeigt, faſt alle Lehrräume in dieſem Stockwerk vereinigt.

Die Präparierſäle ſind nicht überbaut und ſtehen mit dem mit einem Obergeſchoß verſehenen Hauptbau durch Flure in Verbindung. Der gut beleuchtete Hörſaal zeigt ein anatomiſches Theater mit Sitzreihen in Halbkreisform, zu deren oberſter Reihe beſondere Treppen führen. Der Raum unter den Sitzreihen iſt zur Kleiderablage verwendet worden. Die Grundrißbildung iſt, veranlaßt durch die ſchiefwinkelige Geſtaltung des Bauplatzes, nicht ganz regelmäßig. Zwei Hauptflügel ſind durch einen Querbau und einen Gang derart verbunden, daß ein nahezu quadratiſcher Hof von

Fig. 18.



Anatomiegebäude der Univerſität zu Freiburg i. Br.[18]).
Erdgeſchoß.

etwa 27,00 m Seitenlänge eingeſchloſſen wird. Der nördliche Flügel nimmt die Präparierſäle nebſt den nötigen Nebenräumen auf. Der Querbau wird in ſeiner ganzen Längenausdehnung von einem Saal für Demonſtrationen eingenommen. Die beiden Hörſäle, die mikroſkopiſchen Arbeitszimmer und die Arbeitszimmer der Dozenten liegen in dem mit einem Mittelgange verſehenen ſüdlichen Flügel, deſſen Obergeſchoß (Fig. 20) Sammlungs- und Arbeitsräume birgt. Ein kleiner Aufbau über dem öſtlichen Verbindungsbau enthält eine photograpiſche Werkſtätte zur Anfertigung photographiſcher Vergrößerungen. Die Erzeugniſſe dieſer Räume erfreuen ſich einer gewiſſen Berühmtheit in der Gelehrtenwelt.

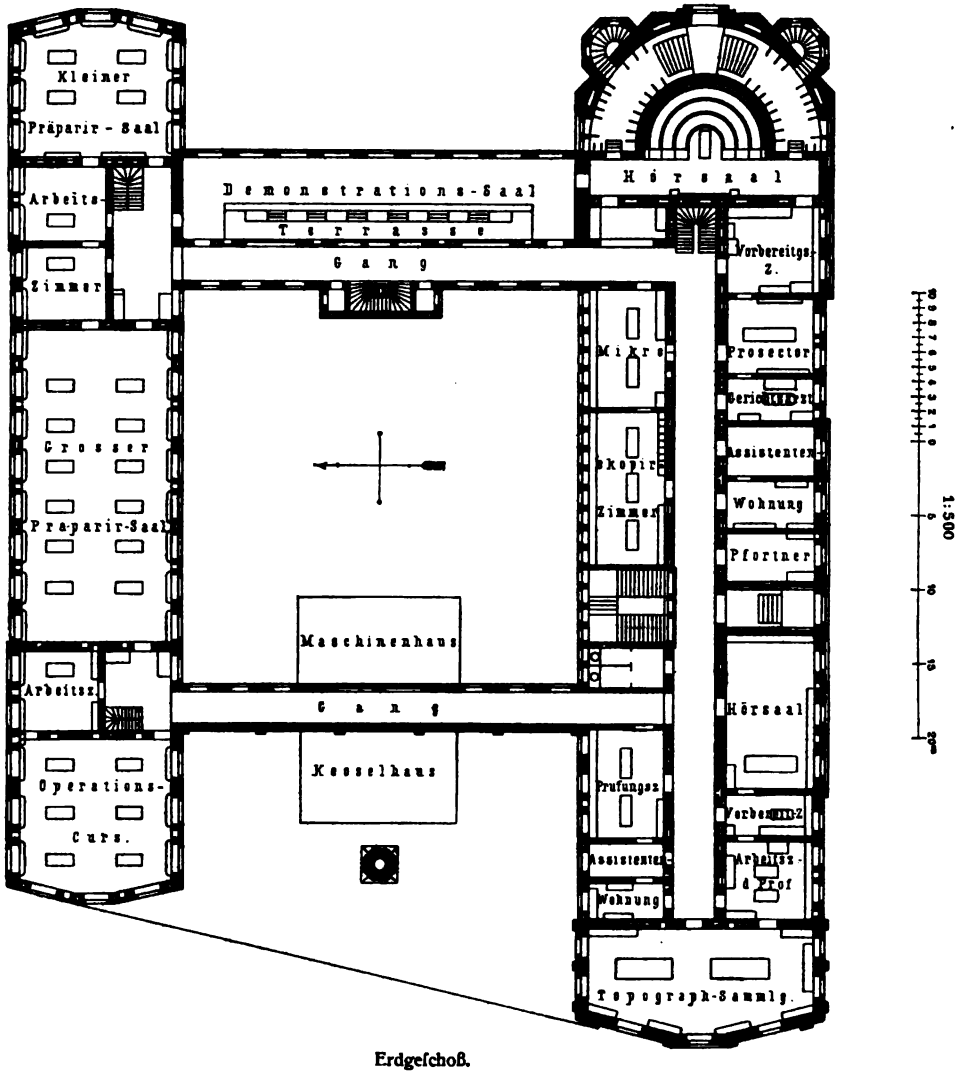
Den ſchwächſten Punkt der ſonſt vortrefflichen Anlage bildet unſtreitig der kaum notdürftig beleuchtete und gelüftete Mittelgang des Südflügels.

42. Anatomie zu Würzburg.

Die 1880 vollendete Anatomie zu Würzburg, deren Grundriſſe in Fig. 21 u. 22 [20]) mitgeteilt werden, ſteht mit dem pathologiſchen Inſtitut durch einen Gang in Verbindung, neben dem die für beide Anſtalten gemeinſchaftlichen Leichenkeller liegen, deren eigentümliche Einrichtung wir in Art. 26 (S. 23) erwähnten.

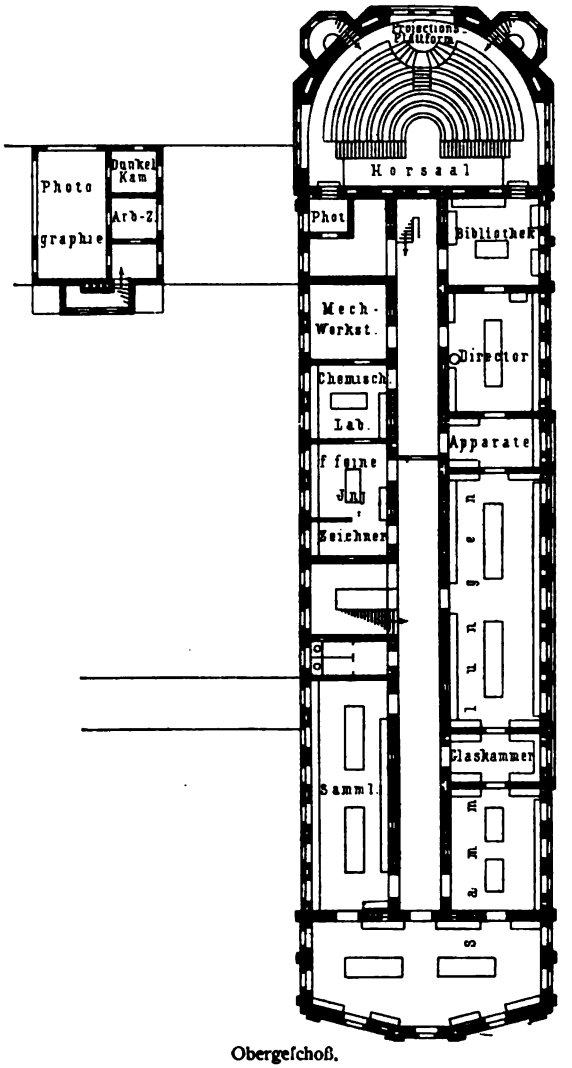
[19]) Nach: Zeitſchr. f. Anatomie und Entwickelungsgeſchichte, Bd. II, Taf. XVIII, XIX.
[20]) Nach: Horstig, v., a. a. O.

Fig. 19.



Erdgeſchoß.

Fig. 20.

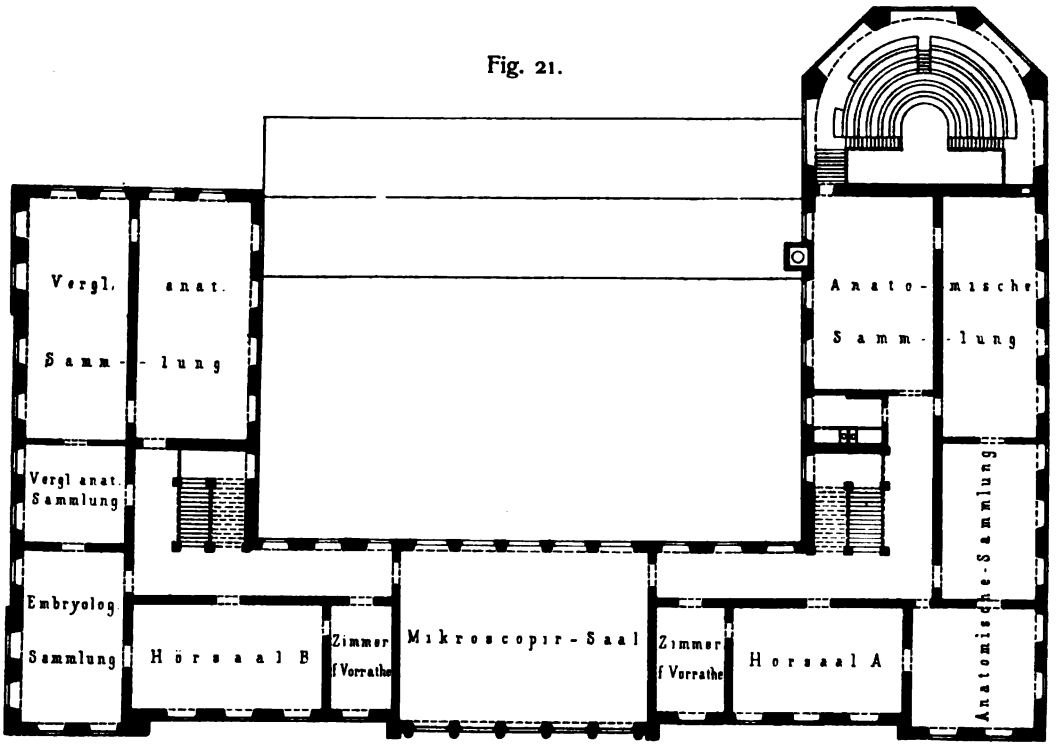


Obergeſchoß.

Anatomiegebäude der Univerſität zu Leipzig[19]).

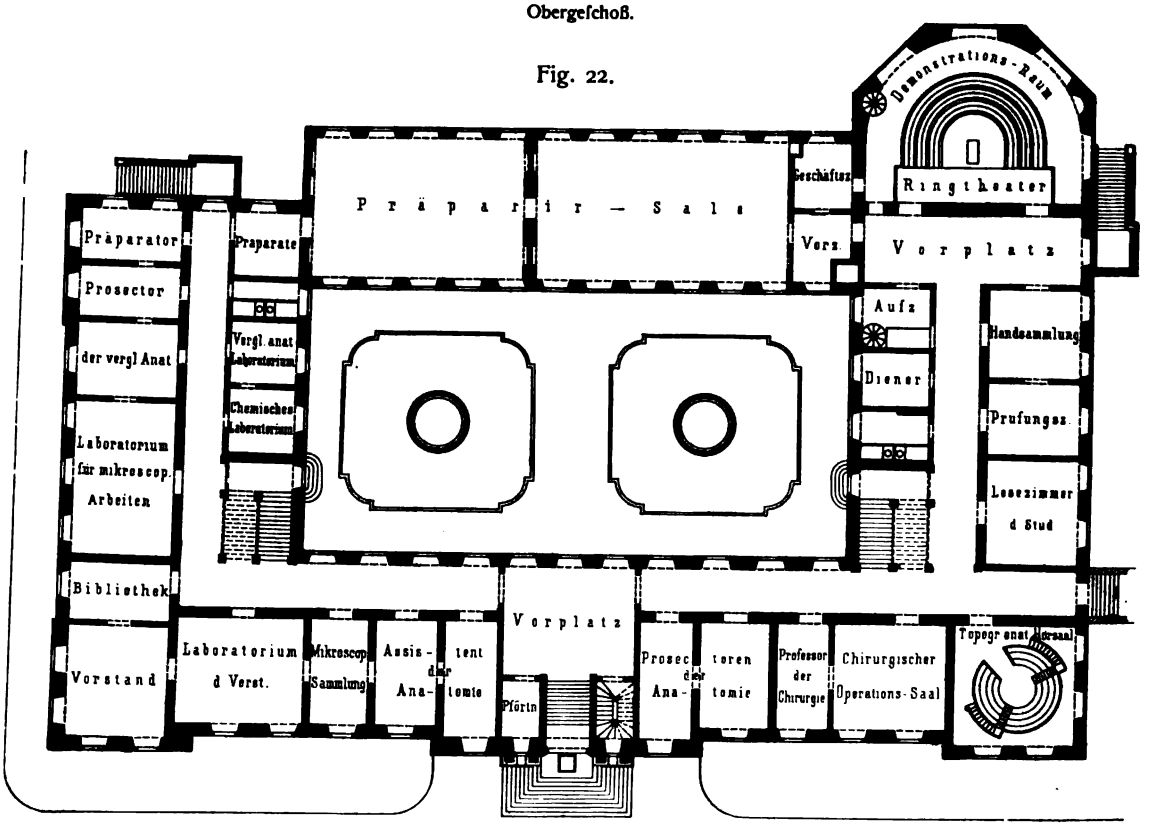
Arch.: *Müller.*

Fig. 21.



Obergeschoß.

Fig. 22.



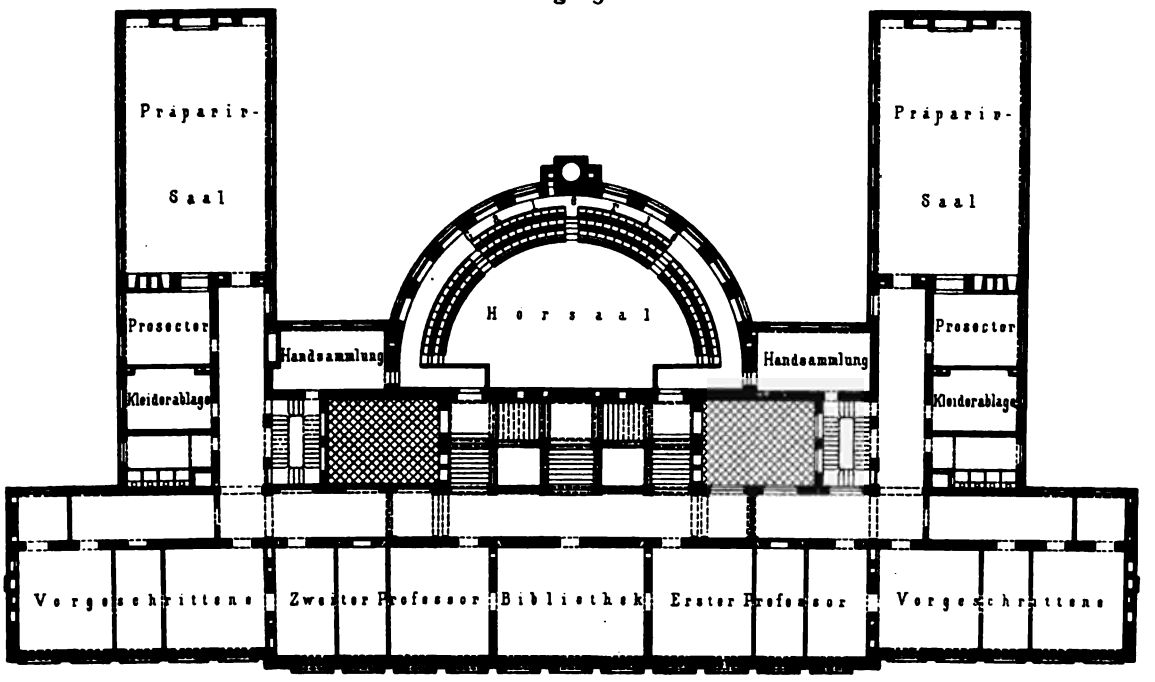
Erdgeschoß.

1:500

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20m

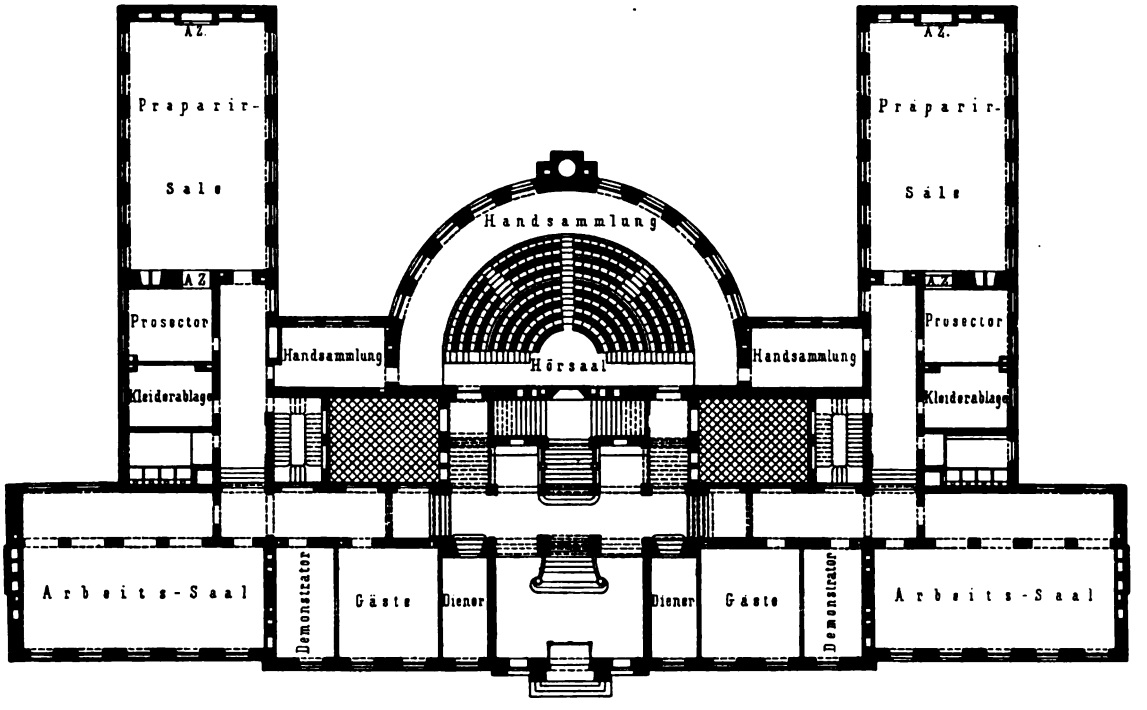
Anatomiegebäude der Universität zu Würzburg[20]).

Fig. 23.



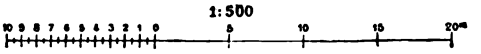
Obergeſchoß.

Fig. 24.



Erdgeſchoß.

1:500

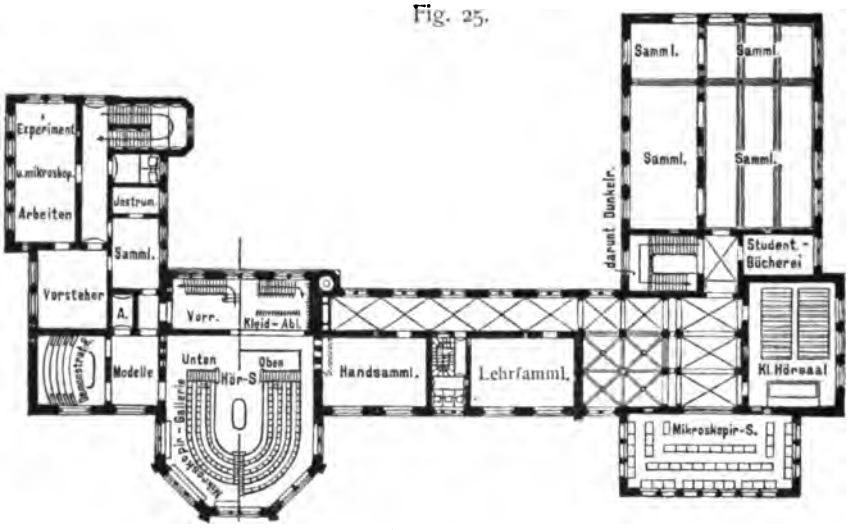


Anatomiegebäude der Univerſität zu Wien [21]).

Arch.: *Avanzo & Lange.*

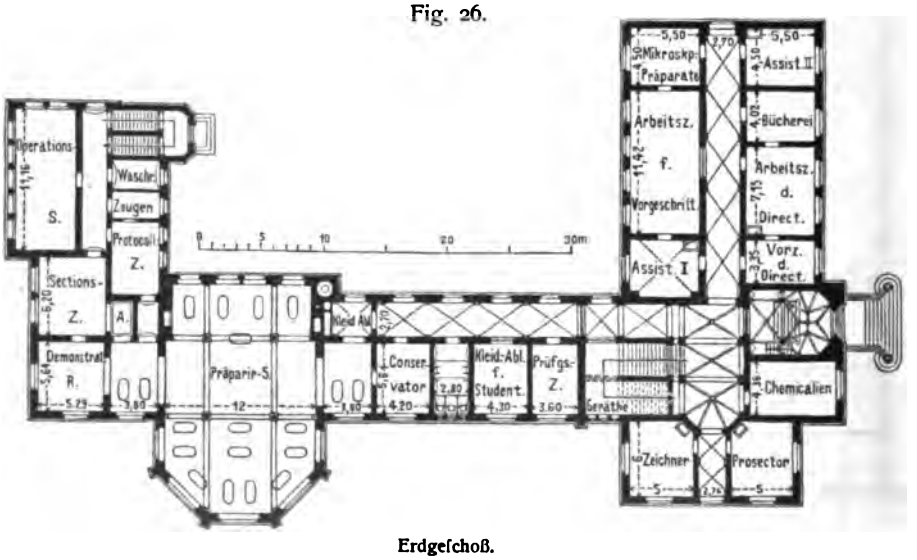
Das Gebäude umſchließt einen rechteckigen Hof, deſſen eine Langſeite durch einen zweiſeitig beleuchteten eingeſchoſſigen Bau, die Präparierſäle enthaltend, geſchloſſen wird. An der entgegengeſetzten Langſeite liegt in der Mittelachſe der Haupteingang. Rechts von dieſem gelangt man in eine Reihe von Räumen, die größtenteils für Zwecke der gröberen menſchlichen Anatomie beſtimmt ſind. Außer einem Zimmer für chirurgiſche Operationsübungen an Leichen iſt dort ein Hörſaal

Fig. 25.



I. Obergeſchoß.

Fig. 26.



Erdgeſchoß.

Anatomiſches Inſtitut der Univerſität zu Breslau[92]).

1/600 w. Gr.

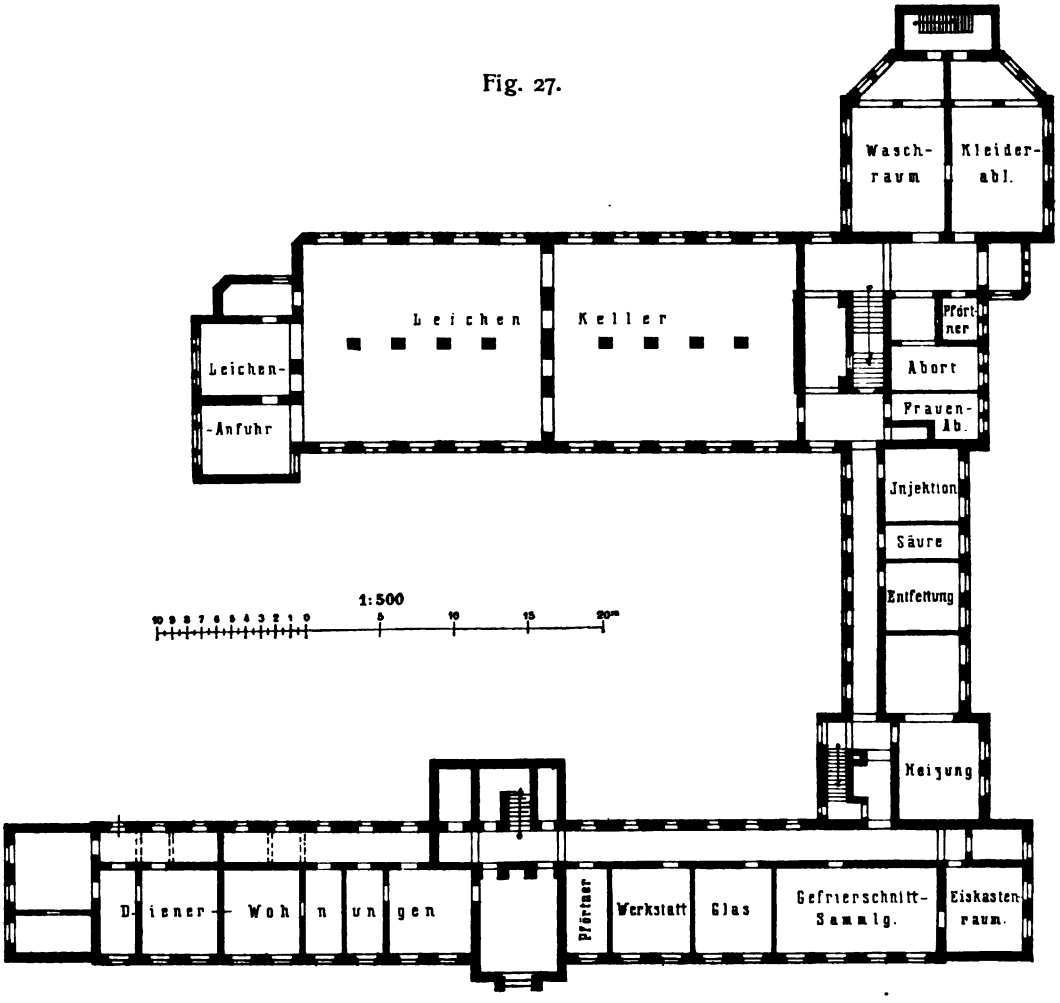
für topographiſche Anatomie vorgeſehen, der in ſeiner Einrichtung den pathologiſchen Sektionsſälen, die wir in Kap. 11 (unter a, 1) kennen lernen werden, vollkommen gleicht. Statt der Sitzreihen ſind hier ſtaffelförmig anſteigende Standreihen von nur 40 cm Tiefe in faſt geſchloſſenem Kreiſe angeordnet. Durch 4 Fenſter wird der Saal ausreichend erhellt. Bei dem das Ende dieſes Flügels einnehmenden anatomiſchen Theater verdient beſondere Erwähnung die unter den Sitzreihen

[91]) Nach freundlichen Mitteilungen der Herren Architekten *Avanzo & Lange* in Wien.

[92]) Fakſ.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1897, S. 245.

angebrachte Galerie für mikroſkopiſche Demonſtrationen, welche den Hörſaal auch für hiſtologiſche Vorleſungen geeignet macht. Das anatomiſche Theater iſt durch 5 große gekuppelte Fenſter im Rücken der Zuhörer beleuchtet; ein Deckenlicht iſt nicht vorhanden. Der linke Flügel des Gebäudes iſt vornehmlich für hiſtologiſch-mikroſkopiſche, ſowie für vergleichende Anatomie beſtimmt. Im Obergeſchoß nimmt der große Mikroſkopierſaal den Mittelriſalit ein; er hat eigentümlicherweiſe an zwei einander gegenüberliegenden Seiten Fenſter erhalten. Vor dem Mittelfenſter der Vorderfront ſteht ein Katheder, davor ein halbkreisförmiger Demonſtrationstiſch, welche beide die Verbindung von Vorträgen mit den mikroſkopiſchen Übungen bezwecken. Zu beiden Seiten des großen Mikroſkopierſaales und von dieſem durch zwei Vorrätezimmer getrennt, liegen zwei Hörſäle

Fig. 27.



Untergeſchoß zu Fig. 28 u. 29.

gewöhnlicher Einrichtung, an welche ſich einerſeits die embryologiſche und vergleichend-anatomiſche, andererſeits die menſchlich-anatomiſche Sammlung anſchließt.

43. Anatomie zu Wien.

Die Anatomie zu Wien iſt von *Avanzo & Lange* 1886 vollendet. Die großartige Bauanlage, deren Grundriſſe wir in Fig. 23 u. 24[91]) mitteilen, iſt als Mittelpunkt einer größeren Baugruppe geplant.

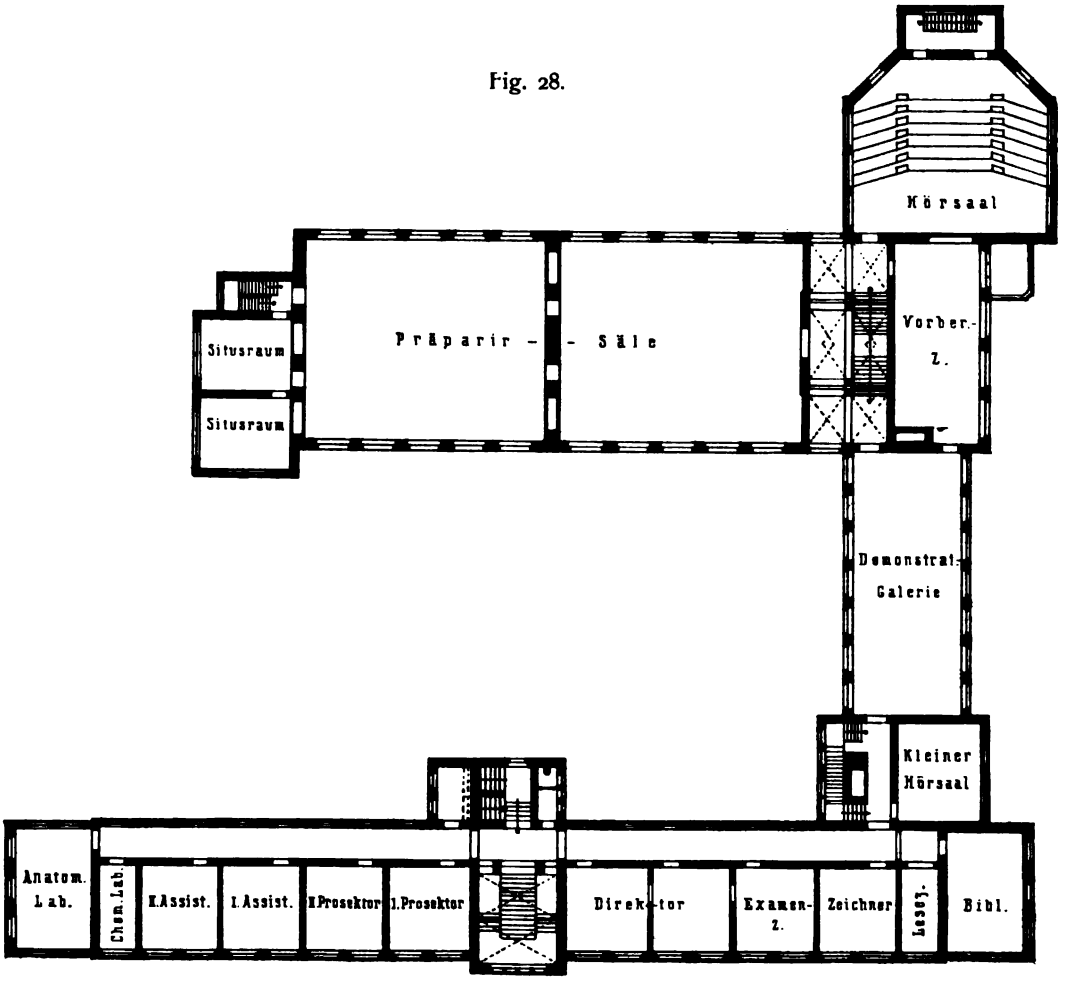
Die Anatomie iſt, wie die Grundriſſe erkennen laſſen, für zwei getrennte Lehrſtühle eingerichtet; wir finden die Präparierſäle, die Arbeitszimmer für Anfänger und Vorgeſchrittene, ſowie für Dozenten in vollkommen ſymmetriſcher Anordnung doppelt; ſelbſt zwei anatomiſche Theater von ungewöhnlicher Ausdehnung liegen übereinander und reichen durch je 2 Geſchoſſe. Dieſe Räume haben halbkreisförmige Sitzreihen, die ſich in 10 bis 11 Stufen übereinander erheben und

gegen 300 Sitzplätze gewähren. Unter den Sitzreihen und zu beiden Seiten der Säle ſind die für die Vorleſungen in Bereitſchaft gehaltenen Handſammlungen untergebracht. Das Gebäude iſt mit Anſchluß der Präparierſäle mit einem II. Obergeſchoß überbaut, das im Vordergebäude die anatomiſchen Sammlungen, in den beiden Flügeln Wohnungen von je 4 Zimmern für je einen Proſektor enthält.

44. Anatomie zu Breslau.

Das in den Jahren 1895—97 erbaute anatomiſche Inſtitut der Univerſität Breslau, von dem die Grundriſſe des Erdgeſchoſſes und I. Obergeſchoſſes in Fig. 25 u. 26[22]) dargeſtellt ſind, enthält im Hauptgebäude außer den dem anato-

Fig. 28.



Hauptgeſchoß.

Anatomiſches Inſtitut der

miſchen Unterricht dienenden Räumen eine Leichenſchauſtätte, eine gerichtliche Sektionsſtelle und den ſchon in Art. 36 (S. 28) erwähnten Operationsſaal für chirurgiſche (akiurgiſche) Übungen.

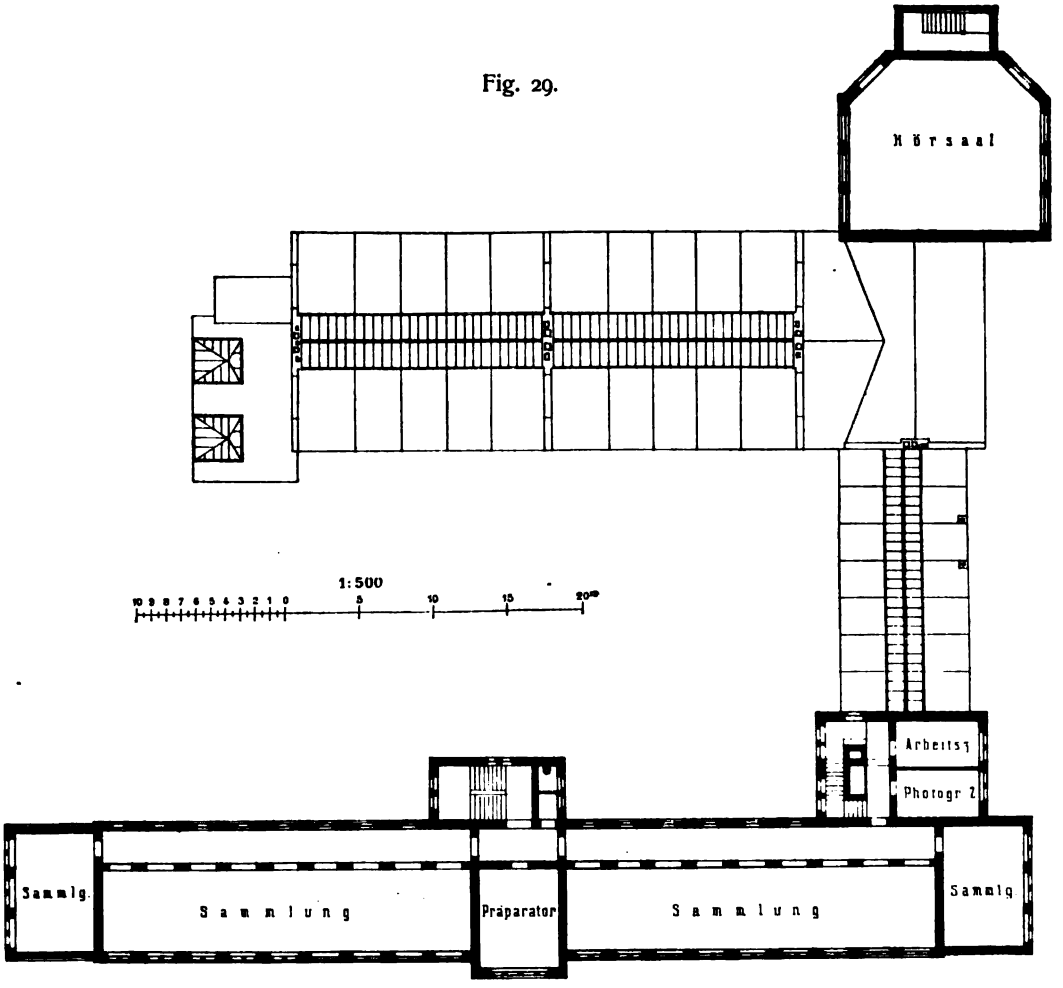
Das Gebäude beſteht aus einem Sockelgeſchoß von 3,50 m Höhe, deſſen Fußboden wenig unter dem Gelände liegt, aus einem 5,00 m hohen Erdgeſchoß und einem Obergeſchoß von 4,70 m Höhe. Im Sockelgeſchoß befinden ſich Dienſtwohnungen für den Hauswart und den erſten Diener, die Leichenkeller, eine Injektionsküche, die Mazerieranſtalt, Vorratsräume, die für die Fernheizungs- und Lüftungsanlage erforderlichen Räumlichkeiten, ſowie die Leichenſchauſtätte. Letztere beſteht aus einem kapellenartig ausgebildeten Raum, von dem aus der Beſucher die in den Schauzellen

hinter doppelten Glaswänden ausgeſtellten Leichen beſichtigen kann, und aus einigen für die Einſargung beſtimmten Kammern. Die Einteilung und Benutzungsart der beiden oberen Geſchoſſe ſind aus den mitgeteilten Grundriſſen erſichtlich. Der Dachboden iſt zur Aufnahme von Sammlungen und von Räumen für photographiſche Arbeiten zum größten Teil ausgebaut worden.

45. Anatomie zu Marburg.

Das anatomiſche Inſtitut zu Marburg, von dem die Grundriſſe der 3 Stockwerke in Fig. 27 bis 29[28]) mitgeteilt ſind, iſt 1901 fertig geſtellt worden und entſpricht in ſeiner Geſamtanlage und ſeinen Einrichtungen von allen angeführten Beiſpielen den gegenwärtigen Anſchauungen am meiſten.

Fig. 29.



Obergeſchoß.

Univerſität zu Marburg[28]).

Ein anatomiſches Theater iſt nicht vorhanden; ſtatt deſſen iſt für den Anſchauungsunterricht an der Leiche und deren Teilen ein geräumiger Demonſtrationsſaal vorgeſehen worden, während der Hörſaal lediglich für Tafelunterricht und mikroſkopiſche Projektionen beſtimmt iſt. Die Studierenden gelangen zu ihm vom Freien aus auf einer beſonderen Treppe, die an der Kleiderablage und einem Waſchraum vorbeiführt. Die Präparierſäle ſind nicht überbaut und liegen über den Leichenkellern, mit denen ſie durch vier Aufzüge in Verbindung ſtehen, in dem von der Verkehrsſtraße am meiſten abgelegenen Bauteile. Die Anlage eines Mikroſkopierſaales wurde nicht für erforderlich erachtet, da der Demonſtrationsſaal und während der Sommermonate auch die Präparierſäle für den Unterricht im Mikroſkopieren zur Verfügung ſtehen.

[28]) Nach freundlichen Angaben des Herrn Baurats *Zöllfel* in Marburg.

Die drei ſich rechtwinkelig aneinanderfügenden Gebäudeflügel des Inſtituts umgeben mit einer ſich anſchließenden hohen Mauer einen Hofraum, in dem die Tierſtallungen und das in Fig. 16 (S. 28) mitgeteilte kleine Operationsgebäude für akiurgiſche Übungen liegt. Der an der vorbeiführenden Straße gelegene Gebäudeteil des Inſtituts iſt dreigeſchoſſig, während die beiden anderen Gebäudeflügel nur ein Sockel- und ein Erdgeſchoß aufweiſen. Dadurch wurde es ermöglicht, daß die im Erdgeſchoß dieſer Bauteile liegenden Präparierſäle und die Demonſtrationsgalerie außer Seitenfenſtern in den langen Frontwänden noch Deckenlicht erhalten konnten. Die Lage und Geſtaltung der einzelnen Räume geht aus den Grundriſſen hervor. Bemerkt ſei nur noch, daß das Erdgeſchoß alle dem Unterricht dienenden Räume und die wiſſenſchaftlichen Arbeitszimmer vereinigt, das Obergeſchoß die Sammlungen enthält.

Literatur

über „Anatomiegebäude".

MÜLLER, G. Das Anatomiegebäude zu Greifswald. Zeitſchr. f. Bauw. 1861, S. 133, 1866, S. 161. — Auch als Sonderabdruck erſchienen: Berlin 1866.

CREMER, A. Das neue Anatomie-Gebäude zu Berlin. Zeitſchr. f. Bauw. 1866, S. 161. — Auch als Sonderabdruck erſchienen: Berlin 1866.

Das neue Anatomie-Gebäude in der Oranienburger-Straße zu Berlin. ROMBERG's Zeitſchr. f. pract. Bauk. 1866, S. 47.

MÜLLER. Ueber die Ventilations- und Heizanlagen des neuen Anatomie-Gebäudes der Univerſität Leipzig. Deutſche Bauz. 1875, S. 308.

LENHOSSÉK, J. v. & G. MIHALKOVICS. Das anatomiſche Inſtitut der Kön. ung. Univerſität zu Budapeſt etc. Berlin 1882.

KORTÜM. Anatomie-Gebäude in Göttingen. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 189.

VALLIN, E. *La désinfection des amphitéâtres d'anatomie. Revue d'hygiène* 1882, S. 639.

KÖLLIKER, A. Die Aufgaben der anatomiſchen Inſtitute. Würzburg 1884.

Ueber die Heiz- und Ventilations-Einrichtung im neuen Wiener k. k. anatomiſchen Inſtitut. Wochſchr. d. öſt. Ing.- u. Arch.-Ver. 1886, S. 332.

ARANZO & LANGE. Das k. k. anatomiſche Inſtitut in Wien. Allg. Bauz. 1889, S. 35.

Anatomiegebäude zu Hamburg: Hamburg und ſeine Bauten, unter Berückſichtigung der Nachbarſtädte Altona und Wandsbeck. Hamburg 1890. S. 107.

Erſtes Anatomiſches Inſtitut zu Berlin: PISTOR, M. Anſtalten und Einrichtungen des öffentlichen Geſundheitsweſens in Preußen. Berlin 1890. S. 89.

Anatomiſches Inſtitut zu Halle: Ebendaſ., S. 283.

Anatomiſches Inſtitut in Leipzig: Leipzig und ſeine Bauten. Leipzig 1892. S. 184.

Anatomiſche Anſtalten der Univerſität zu Würzburg: Würzburg insbeſondere ſeine Einrichtungen für Geſundheitspflege und Unterricht. Feſtſchrift etc. Wiesbaden 1892. S. 243.

Das zweite Anatomiſche Inſtitut der Univerſität Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 102.

RAUBER, A. Ueber die Einrichtung von Studienſälen in anatomiſchen Inſtituten. Leipzig 1895.

Das anatomiſche Inſtitut der Univerſität Breslau. Centralbl. d. Bauverw. 1897, S. 245.

Anatomiſches Inſtitut zu Freiburg i. B.: Freiburg im Breisgau. Die Stadt und ihre Bauten. Freiburg 1898. S. 504.

STRASSER, H. Das neue anatomiſche Inſtitut in Bern. Wiesbaden 1900.

Um- und Erweiterungsbau des anatomiſchen Inſtituts der Univerſität Kiel. Zentralbl. d. Bauverw. 1903, S. 427.

Croquis d'architecture. Intime Club. Paris.
1876, No. III, f. 3, 4: Inſtitut d'anatomie normale et pathologique.

Ferner:

Archiv für mikroſkopiſche Anatomie und Entwickelungsgeſchichte. Herausg. v. O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE & W. WALDEYER. (Fortſetzung von M. M. SCHULTZE's Archiv für mikroſkopiſche Anatomie.) Bonn. Erſcheint ſeit 1865.

Archiv f. Anatomie und Phyſiologie. (Fortſetzung des v. REIL, REIL & AUTENRIETH, J. F. MECKEL, J. MÜLLER, REICHERT & DU BOIS-REYMOND herausg. Archives.) Herausg. v. W. HIS & TH. W. ENGELMANN. Leipzig. Erſcheint ſeit 1834.

Archiv für Anatomie und Entwickelungsgeſchichte. (Zugleich Fortſetzung der Zeitſchrift für Anatomie und Entwickelungsgeſchichte.) Herausg. v. W. His. Bonn. Erſcheint ſeit 1875.

Anatomiſcher Anzeiger etc. Herausg. v. K. v. BARDELEBEN. Jena. Erſcheint ſeit 1862.

Anatomiſche Hefte etc. Herausg. v. F. MERCKEL & R. BONNET. Wiesbaden. Erſcheint ſeit 1862.

Jahresbericht über die Fortſchritte der Anatomie und Entwickelungsgeſchichte. Herausg. v. SCHWALBE. Jena. Erſcheint ſeit 1902.

b) Phyſiologiſche Inſtitute.

46. Zweck und Erforderniſſe.

Die Aufgabe des Phyſiologen beſteht darin, die Lebenserſcheinungen des menſchlichen Körpers und die Tätigkeit der Organe desſelben zu beobachten. Von beſonderer Wichtigkeit iſt deshalb in der Phyſiologie oder Biologie der Vergleich mit den Lebenserſcheinungen im tieriſchen Körper, weil es nur mit Hilfe des Öffnens lebender Tiere (Viviſektion) gelingt, Lebensvorgänge zu erforſchen, über denen ohne Opferung des Tierlebens ein ewiges Dunkel verbreitet bliebe. Wir finden demnach im phyſiologiſchen Inſtitut die Hauptſtätte des Tierverſuches.

Die Phyſiologie iſt beſtrebt, die Lebensvorgänge auf phyſikaliſche und chemiſche Geſetze zurückzuführen; daher greifen die Arbeiten auf dem Gebiete der Phyſik, namentlich der Elektrizität, des Magnetismus, der Lehre vom Schall, vom Licht und von der Wärme, ſowie der Chemie in hervorragender Weiſe in die Arbeiten des Phyſiologen ein. Nicht allein die Entdeckungen auf dieſem umfangreichen Gebiete mehren ſich von Jahr zu Jahr, ſondern es treten auch immer neue Forſchungsmethoden, ja ſogar neue Gebiete der Wiſſenſchaft hervor, denen ſich die baulichen Einrichtungen der phyſiologiſchen Inſtitute anſchließen ſollen. Bei der großen Verſchiedenheit in den Bauprogrammen dieſer Gebäudeart kann man im folgenden nur verſuchen, die Anforderungen, welche an phyſiologiſche Inſtitute geſtellt werden, in allgemeinen Umriſſen anzudeuten.

Die Tätigkeit in den der Phyſiologie gewidmeten Anſtalten beſteht in:

1) Vorträgen, verbunden mit Anſchauungsunterricht.
2) Anleitung der Studierenden zum ſelbſtändigen Forſchen, und zwar durch:
   α) phyſiologiſch-anatomiſche Verſuche am lebenden Tier,
   β) phyſikaliſche,
   γ) chemiſche und
   δ) mikroſkopiſche Unterſuchungen.

Das Gebäude muß außer den für dieſe Zwecke beſtimmten Räumen enthalten:

3) Räume zur Aufnahme der Lehrmittel, und zwar:
   α) die Tierſtallungen,
   β) die Präparaten- und Inſtrumentenſammlung und
   γ) eine Bibliothek;
4) die Arbeitszimmer der Dozenten und ihrer Gehilfen;
5) die Dienſtwohnung des Anſtaltsvorſtandes, möglichſt auch diejenigen eines oder mehrerer Aſſiſtenten und des Hausdieners.

1) Räume für Vorträge und Demonſtrationen.

47. Hörſaal.

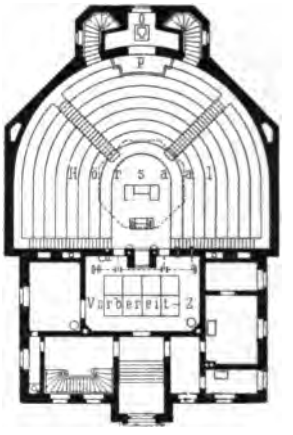
Im phyſiologiſchen Hörſaal ſollen die Ergebniſſe phyſiologiſcher Forſchung aus allen Gebieten der Wiſſenſchaft den Zuhörern mitgeteilt werden. Da es ſich hierbei überwiegend um Dinge handelt, die durch das bloße Wort nicht verſtändlich werden, ſo kommt hier nicht allein der Anſchauungsunterricht in ausgedehnteſtem Maße in Anwendung; ſondern es ſind im phyſiologiſchen Hörſaal Verſuche von ſolcher Mannigfaltigkeit vorzuführen, daß an die baulichen Einrichtungen dieſes Raumes die weiteſtgehenden Anforderungen zu ſtellen ſind.

Wenn auch von mancher Seite gegen die Verbindung der experimentellen Phyſiologie mit der theoretiſchen in einem gemeinſamen Hörſaale das Bedenken geltend gemacht worden iſt, daß es bei einem größeren Hörerkreiſe dem Einzelnen unmöglich ſei, die vorgeführten Verſuche mit der nötigen wiſſenſchaftlichen Schärfe zu erfaſſen, ſo haben doch andererſeits Phyſiologen von hervorragender wiſſenſchaftlicher Bedeutung derartige Hilfsmittel beim Baue ihrer Lehranſtalten nicht verſchmäht, indem ſie dabei von der Anſicht ausgingen, daß die Schauſtellung im Hörſaal die Vertiefung des Einzelnen in den Gegenſtand nicht erſetzen, ſondern nur dazu dienen ſolle, den mündlichen Vortrag zu ergänzen und verſtändlicher zu machen. Die Schwierigkeiten, welche ſich

der Vorführung von Vorgängen aus dem Gebiete der Phyſiologie entgegenſtellen, ſind ungleich größer als auf dem Gebiet der Phyſik und Chemie; doch haben ſie, dank der mannigfachen zu Gebote ſtehenden techniſchen Hilfsmittel, einen hohen Grad von Vollkommenheit erlangt.

Der Erſte, welcher mit praktiſchen Vorſchlägen nach dieſer Richtung vorgegangen iſt und dieſelben verwirklicht hat, war *J. N. Czermak* zu Leipzig. Die Einrichtungen ſeines im Jahre 1870 von *Müller* erbauten Privatlaboratoriums, das nach ſeinem Tode der Univerſität überwieſen wurde und jetzt anderen Zwecken dient, ſind zwar heut als veraltet anzuſehen; doch haben ſie mindeſtens ein geſchichtliches Intereſſe[24]).

Fig. 30.



Hörſaal in *Czermak*'s phyſiologiſchem Inſtitut zu Leipzig.
1/600 w. Gr.
Arch.: *Müller*.

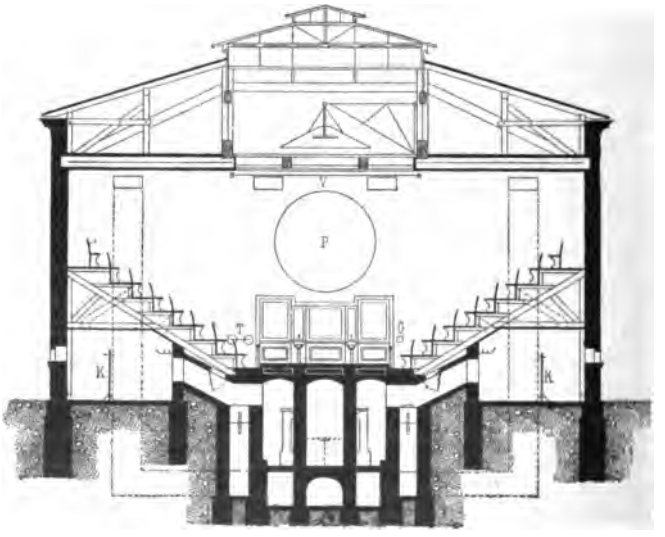
Das Gebäude, deſſen Grundriß in Fig. 30 dargeſtellt iſt, enthält außer dem Hörſaale Räume für wiſſenſchaftliche Unterſuchungen und Vorbereitungen zu den Vorleſungen, eine Bibliothek, Zimmer für Inſtrumente und Apparate, ſowie Wohnungen für den Aſſiſtenten und Diener. Für den Hörſaal wählte *Czermak* das hufeiſenförmige Ringtheater mit geradlinig verlängerten Schenkeln, das ſich nach dem Hauſe zu öffnet. Unter Verzicht auf Buchbretter iſt es gelungen, in dem verhältnismäßig kleinen Raume 409 Sitzplätze von je 45 cm Breite und 70 cm Tiefe und etwa 100 Stehplätze, alſo im ganzen etwa 500 Zuhörer unterzubringen. An der Wand hinter dem Vortragstiſch (vergl. den Schnitt in Fig. 31) befinden ſich ein chemiſcher Herd mit Tafel- und Glasverſchluß, Vorrichtungen zur Aufnahme von Projektionsbildern und zum Aufhängen von Zeichnungen. In der Mitte der oberſten Sitzreihe iſt eine Plattform abgegrenzt, die zur Aufſtellung der mittels *Drummond*'ſchen Kalklichtes projizierenden Kamera dient. Hinter der Plattform liegt ein kleines optiſches Zimmer mit Helioſtaten. Die Erleuchtung des Hörſaales wurde ausſchließlich durch Deckenlicht, in den Abendſtunden durch Sonnenbrenner für Gaslicht bewirkt, die im Dachraume über dem inneren Deckenlicht angeordnet waren. Während der Vorführung von Lichtbildern wurde das Licht durch eine über dem Glasfenſter laufende, ſchwarze Filztuchgardine abgeblendet. Zu beſonders heller Be-

Fig. 31.

Querſchnitt zu Fig. 30.

1/600 w. Gr.

G. Gashahn für die Deckenbeleuchtung.
K. Kleiderablage.
P. Projektionsfeld.
T. Räder zum Ingangſetzen der Turbine.
V. Projektionsvorhang und Bilderſtange.



leuchtung einzelner aufgehängter Bilder diente eine im optiſchen Zimmer aufgeſtellte Lichtquelle mit paraboliſchem Hohlſpiegel oder auch der vorhandene Projektionsapparat. Zu allerlei mechaniſchen Betrieben, wie z. B. zur Bewegung eines Blaſebalges für künſtliche Atmung, eines Re-

[24]) Siehe: Ueber das phyſiologiſche Privat-Laboratorium an der Univerſität Leipzig. Rede, gehalten am 21. December 1872, bei Gelegenheit der Eröffnung ſeines Amphitheaters von Dr. *J. N. Czermak*. Leipzig 1873.

giftrierapparates, einer Zentrifuge uſw., wurde die mechaniſche Kraft von einer *Nagel & Kaemp*'ſchen Turbine mit Selbſtregelung geliefert. Dieſelbe Kraft wird auch zum Vorziehen und Wiederaufrollen des Vorhanges benutzt.

48. Grundform und Sitzplätze.

Die gleichen Bedürfniſſe werden, wenn auch nicht immer mit denſelben Mitteln, in anderen phyſiologiſchen Hörſälen zu erfüllen ſein. Jedoch iſt in den neueren phyſiologiſchen Inſtituten die amphitheatraliſche Grundform verlaſſen und die Form des einfachen Rechteckes vorgezogen, indem die Sitzreihen parallel zur Demonſtrationswand, zuweilen mit wenig gegen dieſe geneigten Flügeln, angeordnet werden. (Vergl. die phyſiologiſchen Inſtitute zu Budapeſt, Berlin, Marburg, Breslau [Fig. 36 bis 38, 40 u. 42].) Das ſteile Anſteigen der Sitzreihen, und zwar nach den bei den anatomiſchen Hörſälen (ſiehe Fig. 3 u. 4, S. 11) erläuterten Grundſätzen, bildet die Regel. Buchbretter in der Breite von mindeſtens 25 cm wird man nicht gern entbehren. Man mache die Tiefe der Sitze etwa 75 bis 80 cm, die Platzbreite 55 bis 60 cm; die vorderſte Sitzreihe bleibt etwa 3,00 bis 4,00 m (in Berlin ſogar 4,50 m) von der Bildwand entfernt. Wie bereits bei den anatomiſchen Inſtituten erläutert wurde, iſt es auch hier vorteilhaft, den Grundriß des Hörſaales ſo anzuordnen, daß die Studierenden an der dem Vortragenden gegenüberliegenden Seite in den Saal eintreten, damit zu ſpät kommende den Vortrag nicht ſtören (ſiehe Fig. 38 u. 43).

49. Erhellung.

Die ausſchließlich durch Deckenlicht bewirkte Beleuchtung des *Czermak*'ſchen Saales iſt ohne Nachahmung geblieben. Da Tagesvorleſungen die Regel bilden, ſo iſt die Anordnung breiter und hoher Seitenfenſter auch in den phyſiologiſchen Hörſälen üblich geworden, während man Deckenlicht bisweilen nur zur Verſtärkung herangezogen hat. Bei einer Breite bis zu 12,00 m wird der Hörſaal in ergiebiger Weiſe durch Fenſter in den beiden neben der Tafelwand liegenden Seitenwänden erhellt, ſo daß die Anlage weiterer Fenſter der Tafelwand gegenüber, wie ſie in Halle, Königsberg und Marburg zur Ausführung gekommen iſt, überflüſſig erſcheint. Das Anbringen von Lichtquellen an dieſer Seite iſt ſogar wenig zu empfehlen, da der Vortragende durch ſie leicht geblendet wird. Die Brüſtungen der Seitenfenſter werden, bei nicht zu flacher Steigung der Sitzreihen gewöhnlich, letzterer entſprechend, ſtaffelförmig angeordnet. Eine hohe Lage der Fenſter geſtattet, den Hörſaal an allen Seiten mit niedrigen Nebenräumen einzuſchließen, die ſich zur Vornahme verſchiedener mit den Vorträgen in Zuſammenhang ſtehender Arbeiten, namentlich zu mikroſkopiſchen Demonſtrationen, recht wertvoll erweiſen (Berlin und Greifswald).

50. Lichtbilder.

Ein wichtiges Hilfsmittel für den Unterricht bildet die Erläuterung des Vortrages durch Lichtbilder, die mittels des Projektionsapparates in vergrößertem Maßſtabe auf einen Schirm geworfen werden. Die vollkommenſte Einrichtung derartiger Vorrichtungen, für die gegenwärtig wohl ausſchließlich elektriſches Bogenlicht im Gebrauch iſt, finden wir im *Zeiß*'ſchen Epidiaskop[85]), einem Apparat für Makro- wie Mikroprojektion, durch den ebenſo undurchſichtige Gegenſtände (tieriſche und menſchliche Organe, Abbildungen aus Büchern u. dergl.) wie durchſichtige (Diapoſitives, mikroſkopiſche Präparate) auf dem Projektionsſchirm zur Darſtellung kommen. Der Apparat findet entweder im Hörſaale auf einer Plattform hinter oder zwiſchen den Sitzplätzen der Studierenden oder in dem neben dem Hörſaale gelegenen Vorbereitungszimmer ſeine Aufſtellung. Im erſteren Falle wird der Projektionsſchirm an der Tafelwand angebracht, in letzterem vor der zwiſchen Hörſaal und Vorbereitungszimmer befindlichen Öffnung angeordnet. Die

[85]) Das Epidiaskop, *Carl Zeiß*, Optiſche Werkſtätte Jena.

Aufſtellung des Apparates im Vorbereitungszimmer iſt jedoch nur dann möglich, wenn dasſelbe, in der Achſe jener Öffnung gemeſſen, ſo lang iſt, daß der Apparat von der Bildwand 6,00 bis 8,00 m entfernt bleibt.

51. Verdunkelungseinrichtungen.

Die Benutzung der meiſten Projektionsapparate erfordert eine vollſtändige Verdunkelung des Hörſaales und unter Umſtänden auch des Vorbereitungszimmers. Damit der Vortrag nicht unterbrochen zu werden braucht, muß dieſelbe ſchnell herbeigeführt werden können, weshalb auf eine möglichſt einfache und leichte Handhabung der Verdunkelungsvorrichtung Wert zu legen iſt. Rolljalouſien und Klappläden, die an ſich einen lichtdichten Verſchluß bilden, ſind daher für dieſen Zweck wenig gebräuchlich und vor allem nicht da zu empfehlen, wo es ſich um den Verſchluß vieler Fenſter handelt.

Für kleine, einſeitig beleuchtete Hörſäle werden Vorhänge aus weichem, dichtem Stoff, die, bis zum Fußboden reichend, an beiden Fenſterſeiten lichtdicht befeſtigt ſind und in der Mitte des Fenſters übereinander gezogen werden, mit Erfolg angewendet. Für größere Räume mit vielen, in mehreren Wänden liegenden Fenſtern, wie es bei den großen Hörſälen der phyſiologiſchen Inſtitute der Fall iſt, ſind zum Aufrollen eingerichtete Stoffvorhänge am zweckmäßigſten. Die Vorhänge für eine ganze Fenſterwand werden an gemeinſamen Wellen auf- und abgerollt; das Schließen, bezw. das Öffnen erfolgt dadurch, daß die Wellen in eine Rechts- oder Linksdrehung verſetzt werden, die ſich bei elektriſchem Betriebe ſelbſttätig ausrückt, ſobald die Bewegung des Vorhanges beendet iſt. Um den Lichtdurchgang an den Rändern zu verhindern, müſſen dieſe in der Holzumrahmung der Fenſter mit weit übergreifenden Falzen verſehen werden, während oben der Vorhang in den Rollkaſten einläuft; der untere Rand des Vorhanges wird durch ein Flacheiſen geſäumt, das ſich gleichfalls in einen Falz hineinlegt.

Die Bewegung der Wellen wird durch Handkurbeln oder am beſten durch elektriſche Kraft herbeigeführt, die vom Vortragenden ſelbſt durch Berühren eines Druckknopfes in Tätigkeit geſetzt werden kann. Hydrauliſche Bewegungsvorrichtungen, wie z. B. im phyſiologiſchen Inſtitut der Univerſität Marburg, ſind wegen ihrer langſamen Gangart nicht zu empfehlen. (Siehe auch das über den gleichen Gegenſtand im vorhergehenden Hefte [bei den phyſikaliſchen und chemiſchen Inſtituten] dieſes „Handbuches“ Geſagte.

Erwähnt ſei noch, daß neuerdings Projektionsapparate von äußerſt intenſiver Lichtwirkung konſtruiert werden, die ſogar bei Tageslicht arbeiten. Sie erfordern nur eine Verdunkelung der in ihrer unmittelbaren Nähe gelegenen Fenſter, wozu einfache Zugvorhänge aus dichtem Stoff verwendet werden können, während der übrige Teil des Hörſaales erhellt bleibt. Der Dozent wird dadurch in die angenehme Lage verſetzt, zur Erläuterung ſeines Vortrages die Wandtafel und den Projektionsapparat gleichzeitig benutzen zu können.

Zur Aufſtellung von Helioſtaten werden an einer oder mehreren der Sonne ausgeſetzten Wänden kleine Fenſter von etwa 50 cm im Geviert angelegt, die außen konſolartige Steinplatten erhalten und innen mit Klappläden verſchloſſen werden.

52. Umgebung des Vortragenden.

Unter den Einrichtungen des phyſiologiſchen Hörſaales iſt auf die Umgebung des Vortragenden beſondere Sorgfalt zu verwenden.

Die Mitte der Rückwand pflegt eine Öffnung einzunehmen, die nach dem Vorbereitungszimmer führt. Es iſt zweckmäßig, dieſelbe bei 3,00 m Höhe etwa 1,50 m breit zu machen. Der untere Teil dieſer Öffnung iſt häufig durch Mauerwerk geſchloſſen. Will man aber hier Tiſche mit Apparaten oder darauf befeſtigten Tieren einführen, ſo wird auch die untere Brüſtung nur durch niedrige Türflügel geſchloſſen. Die obere Öffnung wird durch Tafeln verdeckt, deren man in der Regel mehrere übereinander (in Budapeſt 4 Stück) anordnet. Die vorderen Tafeln ſind ſchwarz und dienen zum Schreiben und Zeichnen mit Kreide. Sie ſind ſämtlich mit Gegengewichten zu verſehen und ſo einzurichten,

daß ſie entweder wechſelſeitig oder gemeinſchaftlich auf- und niederbewegt werden können.

Die hinteren Tafeln werden aus matt geſchliffenem weißem Glaſe in Holzrahmen hergeſtellt und dienen zum Auffangen von Lichtbildern und zum Zeichnen mit farbigen Stiften nach den mikroſkopiſchen Projektionen oder untergelegten Zeichnungen. Oberhalb oder neben der Mittelöffnung wird eine wagrechte, verſtellbare Stange zum Anheften großer Abbildungen an Schnüren aufgehängt. Auch ſind an einer oder an beiden Seiten der Öffnung kleine Abdampfniſchen mit Dunſtabzug vorzuſehen, welche, wenn möglich, ſowohl nach der Seite des Hörſaales, wie des Vorbereitungszimmers Schiebefenſter erhalten. Der Hahn zur Regelung der Gasbeleuchtung des Saales, bezw. die Hebel zur Handhabung der elektriſchen Beleuchtung, einige kleine Schränke für Reagentien und Handinſtrumente, die Mundſtücke zu Sprachrohren nach der Batteriekammer, der Kraftmaſchine, dem Sauerſtoffgaſometer und dem Vorbereitungszimmer, endlich die Vorrichtungen zur Verdunkelung der Fenſter — ſie werden ſämtlich an der Rückwand einen geeigneten Raum finden müſſen.

Zu dieſem Zwecke empfiehlt es ſich, dieſe mit einer Holztäfelung zu verſehen, welche die vielen Rohrleitungen, Drähte uſw. verdeckt, die Wand ſelbſt vor Beſchädigungen ſchützt und ihr ein einheitliches, architektoniſch durchgebildetes Gepräge verleiht.

Zur erſchütterungsfreien Aufſtellung feiner Apparate, namentlich des Galvanometers, iſt das Anbringen eines Feſtpfeilers, wie ſolche in phyſikaliſchen Inſtituten üblich ſind (ſiehe das vorhergehende Heft dieſes „Handbuches"), in der Nähe des Standortes des Vortragenden erwünſcht.

In Berlin wird ein ſolcher Feſtpfeiler zur Aufſtellung der Spiegelbouſſole benutzt. Ein von einer elektriſchen Lampe ausgehender Lichtſtrahl wird durch den Spiegel auf eine Gradteilung an der Wand geworfen und zeigt dort, den Zuhörern ſichtbar, die feinſten Ablenkungen bei tiermagnetiſchen Verſuchen.

Vor ſich hat der Vortragende den Verſuchstiſch. Vielfach, und gerade bei beſonders großen Anſtalten (Berlin), finden wir nur einen einzigen langen Tiſch, der nach Art der Verſuchstiſche in phyſikaliſchen und chemiſchen Hörſälen mit Gas- und Waſſerleitung, Ausgußbecken, Waſſer- und Queckſilberbad, elektriſchem Strom, Sauerſtoff-Zuleitung, *Bunſen*-Saugern uſw. verſehen und übrigens als Schranktiſch eingerichtet iſt. Weitergehenden Anſprüchen genügt der große Experimentiertiſch im phyſiologiſchen Inſtitut zu Budapeſt[26]).

Er iſt in zwei Hälften zerlegt, die auf Rollen und Schienengleiſen voneinander geſchoben und wieder vereinigt werden können. Die Gas- und Waſſer-Zuleitungsrohre liegen unter dem Fußboden und ſtehen mit dem Tiſch durch Gelenkrohre in Verbindung, die der Bewegung des letzteren einen gewiſſen Spielraum laſſen. An den äußeren Kopfenden der Tiſche befinden ſich Ausſchnitte aus der Platte von 27 cm Seitenlänge, die mittels Zahnſtange und Kurbel in der Höhe verſtellt werden können und zur Befeſtigung der verſchiedenen in der Vorleſung gebrauchten Apparate dienen. Die Tiſche haben je 1,93 m Länge, 0,80 m Breite, 0,95 m Höhe und ſind als Schranktiſche ausgebildet.

Zur Vorführung lebender Tiere genügt dieſer Tiſch nicht. Es iſt wünſchenswert, daß dieſe, wenn man ſie überhaupt in den Hörſaal bringen will, den Zuhörern möglichſt nahe gebracht werden. Eine nach *Ludwig*'s Angaben in Leipzig zu dieſem Zweck getroffene Einrichtung teilen wir in Fig. 32 mit.

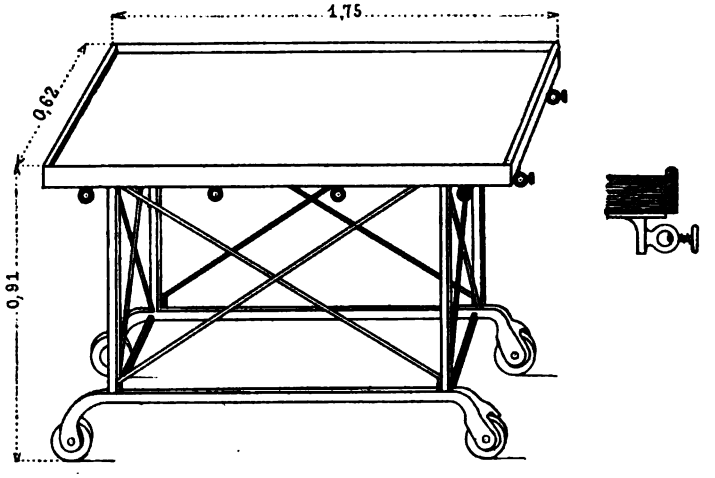
Ein leichtes, auf 4 Rollen verſchiebbares Eiſengeſtell von 0,91 m Höhe trägt eine eichene Tiſchplatte, 0,62 m breit und 1,75 m lang, in welche eine Platte von geſchliffenem Spiegelglas ein-

[26]) Siehe darüber: JENDRASSIK, E. Das neue phyſiologiſche Inſtitut an der Univerſität zu Budapeſt. Budapeſt 1882. S. 19 u. Taf. VIII.

gelegt iſt. Nahe dem Rande ſind an der Unterſeite der Tiſchplatte an den Langſeiten je 4, an den kurzen Seiten je 2 meſſingene Klemmſchrauben angebracht, welche zum Befeſtigen der gefeſſelt auf den Tiſch gelegten Tiere dienen. Der Tiſch wird während der Vorleſung dicht vor der vorderſten Sitzreihe hin- und hergefahren.

Die Vorbereitung lebender Tiere, die im Hörſaal vorgeſtellt werden ſollen, wird im Nebenraume vorgenommen. Das Tier wird hier auf dem Tiſche gefeſſelt und bereit gehalten, um auf ein Zeichen des Vortragenden ſchnell in den Saal gebracht zu werden.

Fig. 32.



Demonſtrationstiſch im Hörſaal des phyſiologiſchen Inſtituts zu Leipzig.

53. Demonſtrationsraum.

Nicht mit Unrecht wird indeſſen gegen dieſe Art des Unterrichtes eingewendet, daß die beim Tierverſuch zu beobachtenden Erſcheinungen viel zu fein ſeien, um von einem größeren Zuhörerkreiſe noch einigermaßen im Hörſaale erkannt zu werden. Man verlegt dann, wie in Berlin geſchehen, die feinere Demonſtration in einen neben dem Hörſaal gelegenen Demonſtrationsraum. Die Vorführungen in dieſem Raume erſtrecken ſich einerſeits auf geöffnete lebende Tiere, die jedem einzelnen aus nächſter Nähe gezeigt werden, andererſeits auf Präparate unter dem Mikroſkop.

Erſteren Zweck hat man in Berlin (ſiehe Fig. 38) dadurch erreicht, daß man an der Tür des daranſtoßenden Viviſektionszimmers in einem durch eine Schranke abgeſchloſſenen, halbkreisförmigen Raum einen Demonſtrationstiſch aufgeſtellt hat, an dem — wie im Demonſtrationsraume des anatomiſchen Inſtituts zu Breslau — die Studierenden, vom Hörſaale aus eintretend, in zwei Reihen vorüberziehen. Die äußere Reihe iſt gegen die innere um eine Stufe erhöht, ſo daß das auf dem Tiſche liegende Objekt von jedem genau in Augenſchein genommen werden kann. Für die mikroſkopiſchen Beobachtungen wird in demſelben Zimmer eine größere Anzahl von Mikroſkopen aufgeſtellt. Der Einblick in dieſelben wird ſtehend genommen; die Tiſche erhalten deshalb 1,00 m Höhe. Für Benutzung der Mikroſkope bei Abendlicht ſind inmitten des Zimmers Tiſche aufgeſtellt; an leichten Gerüſten auf den Tiſchen hängt eine Anzahl Glaskugeln mit Waſſer gefüllt, welche als Sammellinſen wirken und bei gewöhnlicher Gasbeleuchtung die unter dem Mikroſkop befindlichen Präparate ausreichend hell beleuchten.

2) Arbeitsräume der Studierenden.

54. Phyſiologiſch-anatomiſcher Arbeitsſaal.

Unter den Arbeitsräumen, in denen die Studierenden zu ſelbſtändiger Forſchung angeleitet werden, nimmt das Viviſektionszimmer oder der phyſiologiſch-anatomiſche Arbeitsſaal, der zu Verſuchen am lebenden Tier beſtimmt iſt, die

wichtigſte Stelle ein. Hier, wie bei den meiſten Räumen, in denen feinere Arbeiten vorgenommen werden, iſt die nördliche Fenſterlage die vorteilhafteſte. Die Plätze für kleinere Arbeiten werden mit dem Blick gegen das Licht angeordnet, alſo hauptſächlich an den Fenſtern; demnächſt aber werden im Inneren des Zimmers Tiſche aufgeſtellt für Arbeiten, zu deren Ausführung größere Apparate erfordert werden. In Budapeſt hat man zweckmäßigerweiſe für diejenigen Arbeiten, welche von ungeübten Studenten ohne umfaſſendere Hilfsmittel ausgeführt werden, und für diejenigen, welche größere Apparate erfordern, getrennte Arbeitsräume eingerichtet.

Unter den Hilfsmitteln, deren der Phyſiologe bei ſeinen Arbeiten bedarf, ſpielt die mechaniſche Kraft eine wichtige Rolle. Sie wird angewendet zum Betriebe von Blaſebälgen, um durch künſtliche Atmung die Lungen der betäubten Tiere in Bewegung und dieſe dadurch längere Zeit am Leben zu erhalten, zum Betriebe von Zentrifugen, um aus dem Blut, der Milch und anderen Flüſſigkeiten gewiſſe Beſtandteile durch die Schwerkraft auszuſcheiden, von Kymographien, Reſpirationsmaſchinen, Regiſtrierapparaten zur Verzeichnung von Muskelzuckungen uſw., ſowie vielen anderen Apparaten. An der Fenſterwand muß zu dieſem Zwecke über den Arbeitsplätzen, in der Regel unter der Decke, eine Triebwelle mit Seil- und Riemſcheiben angebracht und während der Arbeitsſtunden in langſamem Gange erhalten werden. Ein geräuſchloſer Gang der mechaniſchen Betriebe iſt erforderlich, und deshalb ſind bei den verſchiedenen Übertragungen der Bewegung Zahnräder zugunſten von Riemen oder Schnüren möglichſt zu vermeiden. Der Kraftverbrauch im phyſiologiſchen Arbeitsſaal iſt nur ſehr gering. Schon ein Bruchteil einer Pferdeſtärke würde für größere Anſtalten genügen. Da man aber der — gewöhnlich im Keller aufzuſtellenden — Kraftmaſchine auch noch die Erzeugung des elektriſchen Stromes zumutet, ſo wird man doch je nach der Größe der Anſtalt 4 bis 6-pferdige Maſchinen in Anwendung bringen. Die durch eine Dynamomaſchine erzeugten kräftigen Ströme dienen hauptſächlich zur Erzeugung des elektriſchen Lichtes; ſie ſind für feinere phyſiologiſche Arbeiten nicht brauchbar. Für dieſe müſſen an verſchiedenen Stellen kleinere Batterien aufgeſtellt werden, deren Leitungsdrähte über leichte Geſtelle zu den Arbeitsplätzen herabhängen. Die Batterien werden in Wandniſchen oder Schränken an paſſender Stelle untergebracht.

An den fenſterloſen Wänden iſt die Anordnung einiger kleiner, gut gelüfteter Räume, nach Art der Digeſtorien in chemiſchen Laboratorien (ſiehe das vorhergehende Heft dieſes „Handbuches"), hier, ſowie in den übrigen Arbeitszimmern des phyſiologiſchen Instituts erforderlich.

Unter den beweglichen Einrichtungsgegenſtänden des Tierverſuchszimmers ſei vor allen der Viviſektionstiſch genannt.

Bei den Tierverſuchen ſoll das zu öffnende lebende Tier in einer demſelben nach Belieben zu gebenden Lage unverrückbar feſtgehalten und durch künſtliche Atmung möglichſt lange am Leben erhalten werden. Außerdem iſt für Blutabfluß zu ſorgen. Dieſer letztere Zweck wird durch eine mäßige Neigung der Tiſchplatte und durch ausgehobelte Rinnen erreicht, welche am tiefſten Punkte zu einem Abflußloch zuſammenlaufen, unter das ein Gefäß geſtellt wird.

Die mittlere Tiſchhöhe iſt die gewöhnliche von etwa 80 cm. Rings am Tiſchrande werden eiſerne Haken, Ösen und Bügel befeſtigt, zum Feſtbinden der Schnüre oder Riemen, mit denen die Tiere gefeſſelt ſind. Der Kopf des Tieres wird jedesmal durch einen beſonderen Kopfhalter feſtgehalten, der für jede Tiergattung beſonders geformt iſt und für den einzelnen Verſuch am Kopfende des Tiſches angeſchraubt wird.

Dieſer einfachſten Anordnung entſpricht der Viviſektionstiſch in Straßburg, den wir in

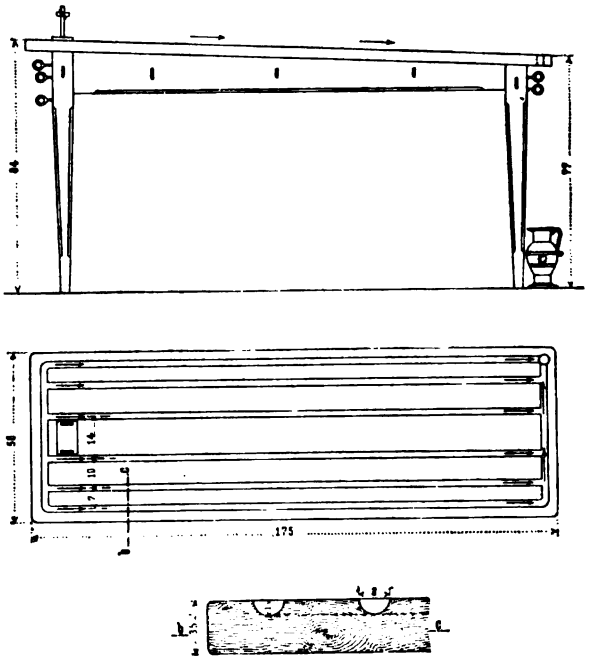
Fig. 33[87]) mitteilen. Die Sicherheit der Feſſelung wird vielfach noch dadurch vermehrt, daß die Tiſchplatte mit zahlreichen Löchern durchbohrt iſt, durch welche die Feſſeln durchgezogen und die gefeſſelten Glieder der Tiere gerade an der Stelle der Bohrung feſtgehalten werden können. Die Bohrungen können nach Fig. 34 geſtaltete Einſätze von hartem Holz erhalten. Kleinere Tiere, z. B. Meerſchweinchen und Kaninchen, werden auf loſe Bretter geſpannt, welche ſodann auf gewöhnliche Tiſche aufgelegt werden.

Die Erzeugung einer künſtlichen Atmung erreicht man vielfach durch Blaſebälge, welche durch Maſchinenkraft, wie oben erwähnt, in Betrieb geſetzt werden. Statt derſelben kommen jedoch *Bunſen*'ſche Waſſerdruckpumpen vor (Berlin und Budapeſt), die durch eine ſelbſttätige und beliebig zu regelnde Vorrichtung (von *Kronecker* in Berlin erfunden) ein der Atmung des betreffenden Tieres entſprechend regelmäßig unterbrochenes Luftgebläſe erzeugen. Dieſes Gebläſe kann an einer Stelle erzeugt und durch feſte Rohrleitungen, bezw. Gummiſchläuche nach den verſchiedenen Arbeitsſtellen geleitet werden.

Für die Sondereinrichtungen ſind Wünſche der Inſtitutsdirektoren, die vielfach techniſche Fähigkeiten beſitzen, von maßgebendem Einfluß.

Zu den Nebenräumen der phyſiologiſch-anatomiſchen Arbeitsſäle gehört ein Raum für Gasanalyſen, in dem tieriſche Ausdünſtungen, namentlich auch Atmungsprodukte, in ihre Beſtandteile zerlegt werden, ferner ein Injektionsraum zur Ausfüllung der Blutgefäße mit gefärbten Stoffen uſw.

Fig. 33.



Viviſektionstiſch im phyſiologiſchen Inſtitut der Univerſität zu Straßburg[87]).

1/25 w. Gr.

55. Operationszimmer.

In engem Zuſammenhange mit dem phyſiologiſch-anatomiſchen Arbeitsſaal ſteht das Operationszimmer, in welchem vom Dozenten oder von ſeinen Aſſiſtenten Operationen an Tieren vorgenommen werden, um die Wirkungen derſelben auf die betreffenden Organe zu beobachten. Die Operation findet in der Regel nur vor kleinem Zuhörerkreiſe ſtatt; es genügt alſo ein gut beleuchtetes Zimmer mäßiger Abmeſſungen, d. h. von etwa 35 bis 40 qm Grundfläche, in deſſen Mitte der Operationstiſch ſteht, welcher in ſeiner Einrichtung dem in Fig. 33 vorgeführten Tiſch ähnlich zu geſtalten iſt.

Fig. 34.

56. Phyſikaliſch-phyſiologiſches Arbeitszimmer.

Um aus dem anatomiſchen Bau des Körpers die Lebensäußerungen der verſchiedenſten Art, Bewegung, Kraftentwickelung, Empfindung, Tätigkeit der Sinne uſw., zu erklären, ſind zahlreiche Vorgänge zu beobachten, die in das Bereich der Experimentalphyſik fallen. Für dieſe Zwecke iſt ein phyſikaliſches Arbeitszimmer herzuſtellen, dem man vorteilhaft Südlage gibt, um das Sonnenlicht für gewiſſe Beobachtungen zur Verfügung zu haben. Unter den in dieſem Raume vorzunehmenden Verſuchen ſpielt die Beobachtung des tieriſchen

[87]) Nach früheren Mitteilungen des Herrn Regierungs-Baumeiſters *Bleich* in Straßburg.

Magnetismus eine hervorragende Rolle. Zu dieſem Zwecke iſt ein erſchütterungsfreier Feſtpfeiler zur Aufſtellung des Galvanometers erforderlich. Die ſonſtigen feinen Apparate zu neuromyologiſchen Unterſuchungen, Wagen uſw. werden auf Wandkonſolen aufgeſtellt. Auch hier iſt elektriſcher Strom durch Leitungsdrähte den Arbeitsplätzen zuzuführen. Im übrigen iſt die Einrichtung dieſes Zimmers von anderen phyſikaliſchen Zimmern nicht unterſchieden, mit denen es auch das gemein hat, daß die Anwendung des Eiſens bei der baulichen Konſtruktion tunlichſt zu vermeiden iſt, um Beeinfluſſungen der galvaniſchen Beobachtungen auszuſchließen.

57. Optiſches Zimmer.

Das optiſche Zimmer dient zu Unterſuchungen über Farbenempfindung; es muß mindeſtens eine dem Sonnenlicht längere Zeit ausgeſetzte Fenſterwand haben. Die Verfinſterungseinrichtungen ſind den bereits beſprochenen gleich; da es ſich um eine verhältnismäßig geringe Zahl von Fenſtern handelt, wird man mit einfachen Einrichtungen auskommen können, namentlich mechaniſche oder elektriſche Kraft zur Bewegung von Rollvorhängen kaum in Anſpruch zu nehmen brauchen. Zur Aufſtellung des Helioſtaten müſſen außerhalb des betreffenden Fenſters auf Konſolen aufruhende, wagrechte Steinplatten in Höhe der Brüſtungen angebracht ſein. Wenn neben dem Sonnenlicht auch elektriſches Licht verwendet werden ſoll, was zu empfehlen iſt, weil erſteres nicht jederzeit zur Verfügung ſteht, iſt das Zimmer durch ſtarke Leitungsdrähte mit der elektriſchen Maſchine zu verbinden.

58. Mikroſkopierzimmer.

Die Zimmer für mikroſkopiſche Arbeiten werden im Zuſammenhange mit den vorigen nach denſelben Grundſätzen ausgeführt, die wir bei den gleichen Räumen in den Anatomien kennen lernten.

59. Chemiſche Arbeitszimmer.

Die phyſiologiſche Chemie, d. h. die Erforſchung der ſtofflichen Zuſammenſetzung der Organe des Körpers und der an ihnen durch die verſchiedenen Lebensvorgänge bewirkten Veränderungen hat derart an Bedeutung gewonnen, daß die ihr gewidmeten Räume einen namhaften Teil der phyſiologiſchen Inſtitute ausmachen. Früher wurden (wie noch in Halle) ein bis zwei kleinere chemiſche Laboratorien mit etwa 4 bis 6 Arbeitsplätzen und dem nötigen Zubehör an Digeſtorien, Wagezimmer uſw. lediglich zum Gebrauch der Dozenten vorgeſehen; neuere phyſiologiſche Inſtitute haben dagegen ſelbſt an mittelgroßen Univerſitäten Laboratorien (z. B. Marburg, Breslau) für 40 bis 50 Praktikantenplätze erhalten, in denen die Studierenden zu ſelbſtändigen Arbeiten angeleitet werden. In Straßburg[28]) und in Tübingen[29]) ſind ſogar ſelbſtändige Gebäude von beträchtlichem Umfange für phyſiologiſche Chemie neben einem Gebäude für experimentelle Phyſiologie erbaut worden.

Die Einrichtung der chemiſchen Arbeitsräume iſt von derjenigen in allen anderen chemiſchen Laboratorien nicht verſchieden.

3) Räume zur Aufnahme der Lehrmittel.

60. Tierſtallungen.

Die Haltung von Verſuchstieren hat im phyſiologiſchen Inſtitut eine hervorragende Bedeutung. Soweit es nur auf Bereithaltung von Tieren ankommt, die den Verſuchen geopfert werden ſollen, ſind die Einrichtungen dieſelben, wie die beim Bau der Anatomien bereits erwähnten; nur wird die Zahl und Ausdehnung der einzelnen Stallabteilungen hier verhältnismäßig größer als dort ausfallen. Die Verſuche erſtrecken ſich auf die mannigfaltigſten Tierarten; außer den gewöhnlich

[28]) Siehe hierüber: Feſtſchrift für die 58. Verſammlung deutſcher Naturforſcher und Ärzte. – Die naturwiſſenſchaftlichen und mediziniſchen Inſtitute und die naturhiſtoriſchen Sammlungen der Stadt Straßburg. S. 109.

[29]) Siehe hierüber: Berner. Das neue phyſiologiſch-chemiſche Inſtitut der Kgl. württemberg. Landes-Univerſität Tübingen. Deutſche Bauz. 1887, S. 241.

vorkommenden Warmblütern (Hunden, Katzen, Kaninchen und Meerſchweinchen), die teils in Einzelkäfigen, teils in Stallverſchlägen, teils in beſonderen Ställen gehalten werden, kommen Amphibien, namentlich Fröſche, in großer Menge, weiter aber auch Fiſche, Krebſe und verſchiedene Weichtiere zur Unterſuchung. Neben den Stallungen finden wir alſo in den phyſiologiſchen Inſtituten ausgedehnte Aquarien mit Süß- und Salzwaſſer.

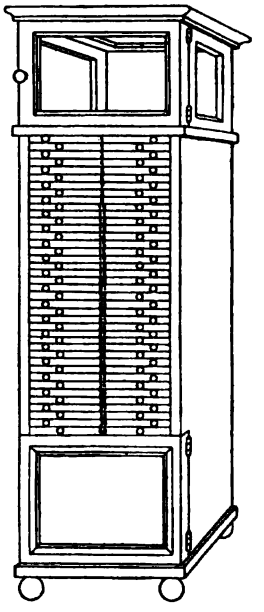
Von beſonderer Wichtigkeit iſt aber die dem phyſiologiſchen Inſtitut eigene Behandlung operierter Tiere, die ſog. Tierklinik, die — nicht zu verwechſeln mit der pathologiſchen Tierklinik — nur dazu beſtimmt iſt, die Wirkung operativer Eingriffe auf die Tätigkeit einzelner Organe, namentlich der Nerven, zu beobachten. Eine beachtenswerte Anordnung liefert hier Straßburg (ſiehe Fig. 39), das, im unmittelbaren Anſchluß an den Operationsſaal, im Erdgeſchoß des Hauſes zwei geräumige, helle und gut gelüftete Zimmer für Zwecke der Tierklinik enthält.

Die Käfige der Tiere werden auf ſteinernen Bänken aufgeſtellt; der Fußboden beſteht aus ſauber geglättetem Zement und wird mit der Waſſerleitung ſtets rein abgeſpült. Er iſt mit Gefälle verſehen und hat Abfluß nach dem Entwäſſerungsrohrnetz.

61. Sammlungen.

Die Sammlungen der phyſiologiſchen Inſtitute an Präparaten ſind weder ſehr umfangreich, noch raumbeanſpruchend. Einige wenige Glasſchränke pflegen zur Aufnahme derſelben zu genügen. Die Präparate ſind zum großen Teile für das Mikroſkop vorbereitet und werden dann in Form von Dünnſchnitten zwiſchen je zwei Glasplättchen aufbewahrt. Daher iſt für die Aufbewahrungsſchränke die Anordnung zahlreicher, aber ſehr flacher Schubladen beſonders zu empfehlen. Fig. 35 gibt die Abbildung eines in Kiel bewährt gefundenen und dort im Direktorzimmer ſtehenden Sammlungsſchrankes.

Fig. 35.



Sammlungsſchrank im phyſiolog. Inſtitut zu Kiel.

Um ſo wichtiger iſt es, daß die zahlreichen im Dienſte des Phyſiologen ſtehenden, zum Teile ſehr koſtbaren Inſtrumente und Maſchinen, ſobald ſie außer Gebrauch geſtellt werden, eine angemeſſene Aufſtellung finden, wo ſie vor Beſchädigungen geſchützt und doch als Lehrmittel zugänglich ſind. Die Apparate, deren Zahl alljährlich infolge neuer Erfindungen wächſt, werden je nach Größe und Geſtalt verſchieden aufgeſtellt. Die meiſten laſſen ſich in Glasſchränken unterbringen, die gegen die Wände des Saales geſtellt werden. Größere Maſchinen aber ſtellt man auf Tiſche frei in den Raum unter Glaskaſten, die den Anblick von allen Seiten geſtatten. Die Ausdehnung dieſer Säle kann ziemlich bedeutend werden. In Marburg beträgt dieſelbe z. B. 104 qm, in Straßburg 130 qm uſw.

62. Bibliothek.

Für die Bibliothek phyſiologiſcher Schriften genügt in den meiſten Fällen ein Zimmer mäßiger Größe, deſſen Wände mit Büchergerüſten beſetzt werden. Die Bibliothek liegt zweckmäßig in der Nähe des Direktorzimmers.

4) Sonſtige Räumlichkeiten.

63. Zimmer für Kurſe.

In größeren phyſiologiſchen Inſtituten pflegen zeitweiſe beſondere Kurſe abgehalten zu werden, für die, da die gewöhnlichen Arbeitszimmer von Studierenden

und Praktikanten benutzt werden, eigene Arbeitsräume vorgeſehen werden müſſen (Breslau).

64. Dozentenzimmer.

Die Arbeitszimmer des Direktors und ſeiner Gehilfen ſollen ſo gelegen ſein, daß die Arbeiten der Studierenden von ihnen aus bequem überſehen werden können. Sie ſind ſo einzurichten, daß ſie eine Wiederholung deſſen, was in den Arbeitsſälen von Studierenden erfordert wird, im kleineren Maßſtabe geſtatten. Es iſt alſo wünſchenswert, die Wellenleitungen, elektriſchen Strom, Gas- und Waſſerleitungen uſw. auch in dieſe Zimmer einzuführen, ſie mit Arbeitsplätzen für chemiſche Verſuche, Abdampfniſchen uſw., ſowie mit Schränken und Tiſchen zum Aufbewahren und Benutzen von Maſchinen und Präparaten zu verſehen.

Um die Herſtellung einfacher Hilfsmittel für wiſſenſchaftliche Arbeiten im Inſtitut ſelbſt zu ermöglichen, wird meiſtens im Untergeſchoß desſelben eine mechaniſche Werkſtätte eingerichtet, die mit Dreh- und Hobelbank, ſowie mit Vorrichtungen zur Glasbläſerei auszuſtatten iſt.

65. Dienſtwohnungen.

Das Bedürfnis einer Dienſtwohnung des Direktors im Hauſe oder in einem mit dieſem in Verbindung ſtehenden Anbau iſt in phyſiologiſchen Inſtituten allgemein anerkannt, weil die wiſſenſchaftlichen Arbeiten des Leiters derſelben häufig eine unausgeſetzte Überwachung, zuweilen ſogar bei Tag und Nacht, erfordern.

Bei preußiſchen Staatsbauten wird der Umfang ſolcher Dienſtwohnungen auf 7 bis 8 Zimmer nebſt dem nötigen Zubehör an Wirtſchafts- und Dienſtbotenräumen feſtgeſetzt. Beſondere Wohnhäuſer ſind für die Inſtitutsdirektoren in Berlin, Marburg und Breslau vorgeſehen.

Häufiger wird jedoch die Wohnung in das Obergeſchoß des Hauſes verlegt, während die Anſtaltsräume das Erdgeſchoß einnehmen. Das Zimmer des Direktors legt man dann gern über ſein Dienſtzimmer und verbindet beide durch eine kleine Hilfstreppe.

Die Aſſiſtentenwohnungen erhalten je zwei Zimmer und die Wohnung des Anſtaltsdieners 3 Stuben nebſt Zubehör.

5) Geſamtanlage und Beiſpiele.

66. Phyſiologiſche Inſtitute zu Leipzig und Tübingen.

Die erſten phyſiologiſchen Inſtitute, welche als Ausgangspunkte für die Geſtaltung dieſer Gebäudeklaſſe angeſehen werden können, ſind diejenigen zu Leipzig und Tübingen; letzteres, von *v. Schlierholz* 1866–67 erbaut[80]), das erſtere nach den ſpeziellen Angaben *Ludwig*'s, des auf dem Gebiete phyſiologiſcher Forſchung bahnbrechenden Gelehrten, errichtet. Die Bedeutung dieſer Bauten beruht mehr in der erſten Verkörperung aufgeſtellter Programme und der dem einzelnen Raum verliehenen, wohl erſt in der Benutzung ſchärfer hervorgetretenen Zweckbeſtimmung und Einrichtung, als einer dem Dienſt der beſonderen Wiſſenſchaft angepaßten und die Eigenart derſelben ſcharf kennzeichnenden architektoniſchen Geſtaltung des Grundriſſes.

Im phyſiologiſchen Inſtitut zu Leipzig finden wir bereits die drei Hauptgruppen von Arbeitsräumen für chemiſche, für mikroſkopiſche praktiſche Arbeiten der Studierenden und für Viviſektionen vertreten. Die Räume lehnen ſich an einſeitig beleuchtete Flure an, die von drei Seiten einen rechteckigen Hof umſchließen. In letzterem iſt ein Hörſaal ohne weitere Nebenräume eingebaut.

Im Tübinger phyſiologiſchen Inſtitut ſind die betreffenden Arbeitszimmer zu beiden Seiten eines Mittelganges verteilt. Als bemerkenswerter Fortſchritt iſt hier bereits die Anordnung eines mit Deckenlicht erhellten Demonſtrationsſaales neben dem Hörſaal zu verzeichnen.

67. Phyſiologiſches Inſtitut zu Budapeſt.

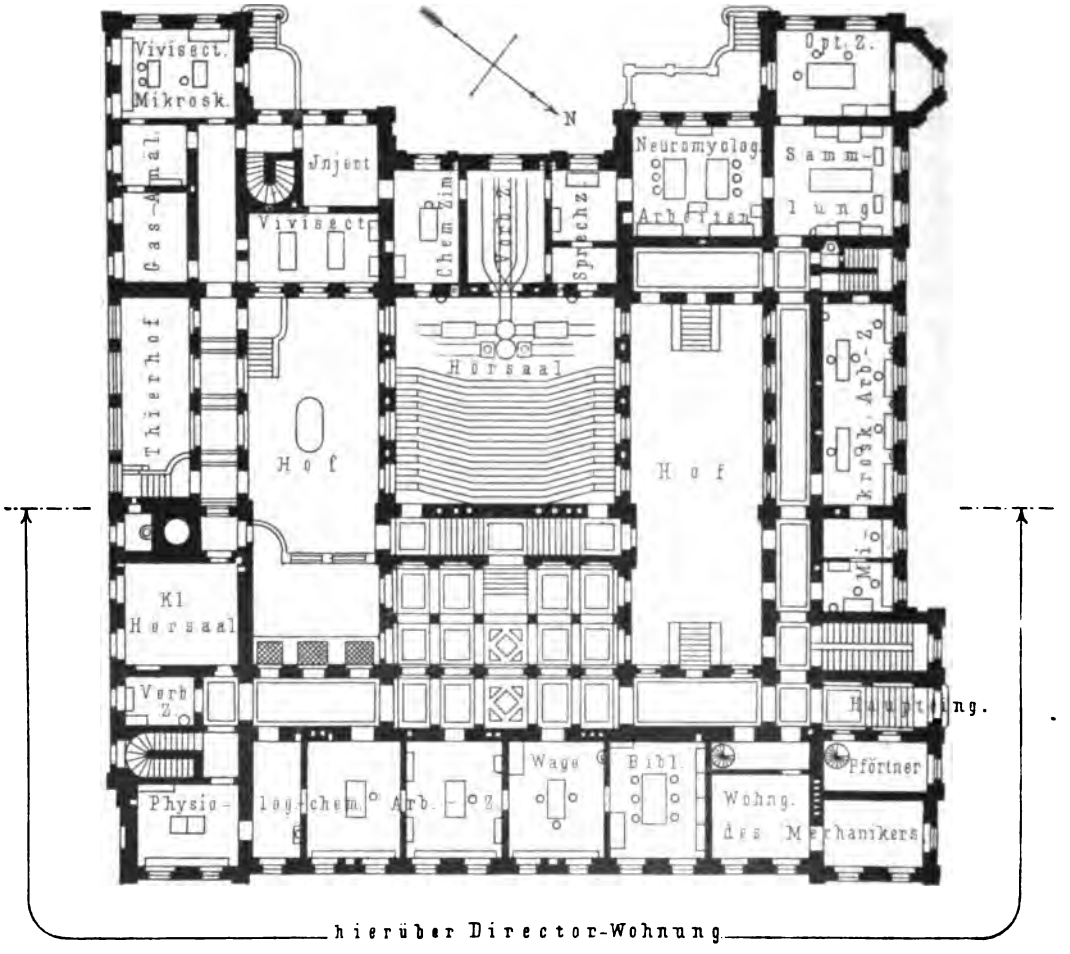
Welch bedeutenden Einfluß dieſe anſpruchsloſen Bauwerke auf die weitere Entwickelung des Bauprogramms phyſiologiſcher Inſtitute auszuüben berufen waren, geht daraus hervor, daß das zu Budapeſt in den Jahren 1873–76 nach Plänen von *Szkalnitzky* erbaute phyſiologiſche Inſtitut, bei deſſen Bearbeitung

[80]) Siehe: SCHITTENHELM, F. Privat- und Gemeindebauten. Stuttgart 1876–78. Heft 11, Bl. 3.

man ſich weſentlich auf das Leipziger Inſtitut und die an dieſem geſammelten Erfahrungen geſtützt hat, zu den vollendetſten Lehrgebäuden der Phyſiologie gehört.

Dieſe Bauanlage, deren Erdgeſchoß-Grundriß wir in Fig. 36[81]) mitteilen, nimmt einen Flächenraum von 45,60 × 47,20 m ein und umſchließt zwei Binnenhöfe von je 31,00 × 7,50 m. Die Arbeitsſtätten für Übungen auf dem Gebiete der phyſiologiſchen Anatomie, Phyſik und Chemie ſind hier

Fig. 36.



Erdgeſchoß[82]).

1:500

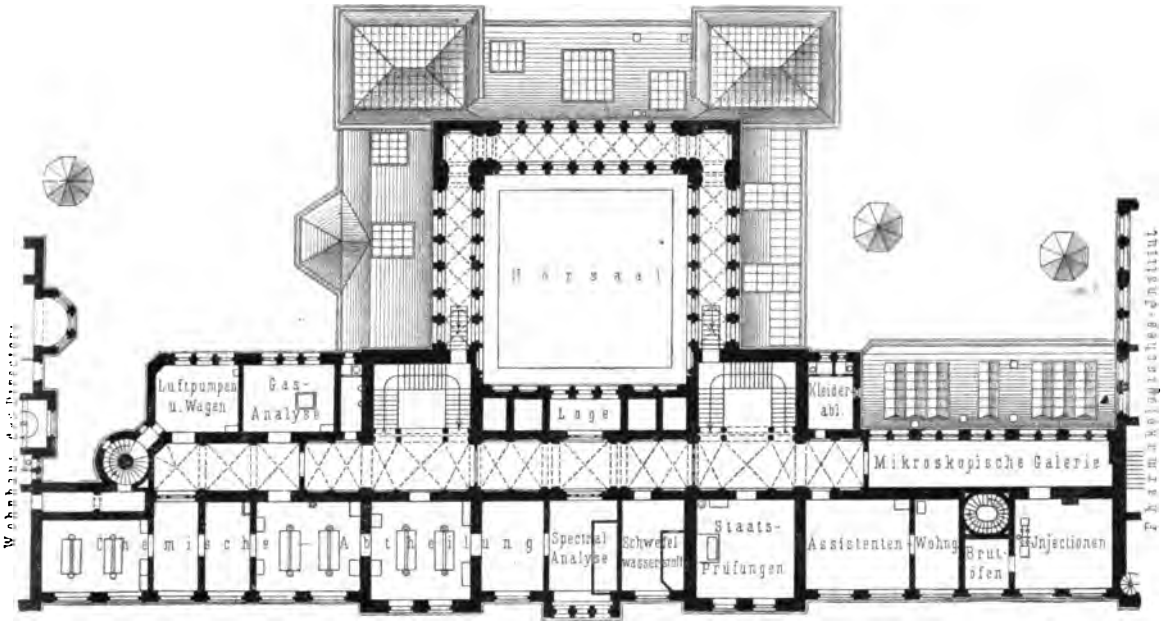
Phyſiologiſches Inſtitut der Univerſität zu Budapeſt.

Arch: *Szkalnitzky.*

nicht mehr durch einzelne Zimmer, ſondern durch größere Zimmergruppen vertreten. Der in einem Seitenriſalit der Nordweſtſeite gelegene Haupteingang führt auf einen Gang, zu deſſen Linken die phyſiologiſch-chemiſchen Arbeitsſäle liegen. Rechts erweitert ſich der Gang zu einer geräumigen Vorhalle, durch welche man über eine Treppe zu dem den Mittelbau einnehmenden großen Hörſaal gelangt, während der Gang an ſeinem Ende zum kleinen Hörſaal führt. Beide Hörſäle ſind mit Vorbereitungszimmern verſehen. Dasjenige des großen Hörſaales hat eine eigenartige

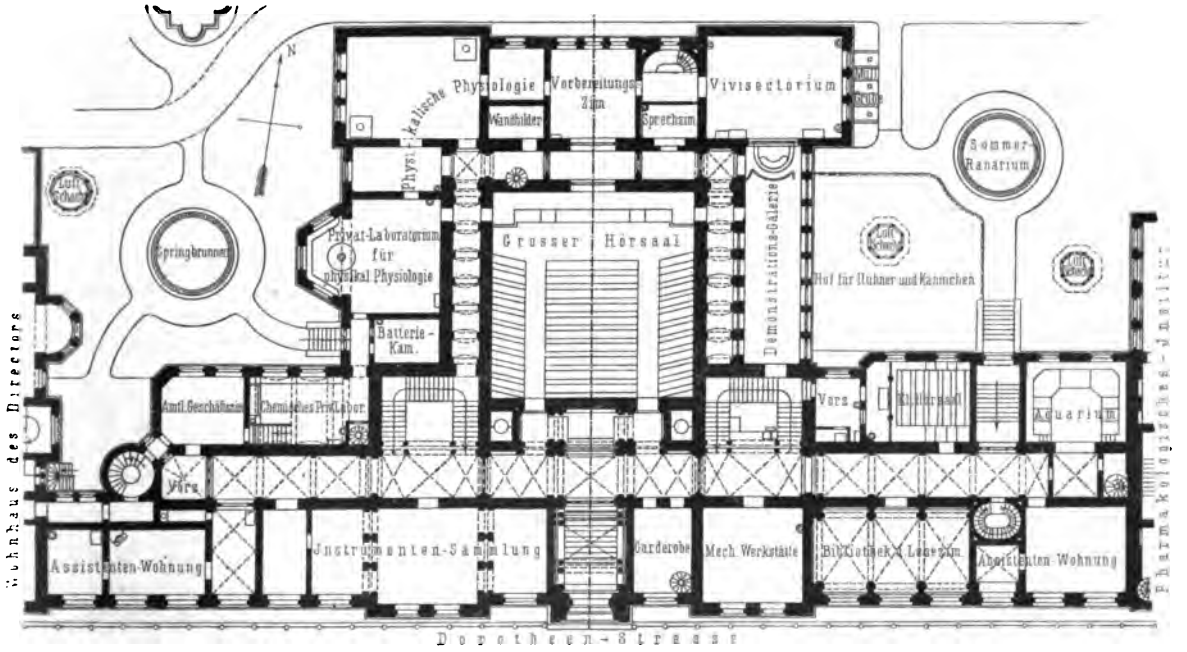
[81]) Nach: Allg. Bauz. 1880, S. 54 u. Bl. 39–41.

Fig. 37.



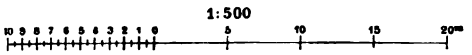
I. Obergeſchoß.

Fig. 38.



Erdgeſchoß.

1:500



Phyſiologiſches Inſtitut der Univerſität zu Berlin.

Arch.: *Spieker & Zaſtrau.*

Einrichtung erhalten, welche es zu den Demonſtrationen der mannigfachſten Art geeignet macht. Daneben liegt ein zweites Zimmer für Vorbereitung von Demonſtrationen aus dem Gebiete der phyſiologiſchen Chemie.

Die Südecke des Gebäudes iſt für die Gruppe der phyſiologiſch-anatomiſchen Arbeiten beſtimmt, und zwar ſind für dieſen Zweck vorhanden: ein Viviſektionszimmer, mit beſonderen Apparaten verſehen, eine Injektionsküche, zwei Zimmer für Gasanalyſen und Reſpirationsverſuche und ein Zimmer zur Übung der Studierenden in einfacheren Viviſektionen. In der weſtlichen Ecke ſind die Zimmer für phyſiologiſch-phyſikaliſche Arbeiten, und zwar ein größeres Arbeitszimmer für neuro-myologiſche, alſo vorwiegend elektriſche Arbeiten, ein optiſches Zimmer mit achteckigem Erker und ein Sammlungszimmer zum Aufſtellen der Apparate gelegen. Die Nordweſtſeite endlich wird durch die mikroſkopiſch-phyſiologiſchen Arbeitsräume eingenommen.

Die Wohnung des Anſtaltsdirektors erſtreckt ſich über das Obergeſchoß der ganzen Nordoſtfront und etwa ein Drittel der beiden Seitenflügel.

68. Phyſiologiſches Inſtitut zu Berlin.

An den preußiſchen Univerſitäten wurden im Jahre 1878 die phyſiologiſchen Inſtitute zu Königsberg, Kiel und Bonn[83]) vollendet, deren Grundrißbildungen gegenüber dem vorigen Beiſpiel nennenswerte Fortſchritte nicht aufweiſen.

Das phyſiologiſche Inſtitut zu Berlin[83]) wurde 1879 nach Plänen *Spieker*'s durch *Zaſtrau* vollendet. Die Grundriſſe dieſer bedeutenden Anlage ſind in Fig. 37 u. 38 mitgeteilt.

Der Eingang liegt an der Dorotheenſtraße in der Mitte des Gebäudes, ihm gegenüber der große Hörſaal, zu deſſen beiden Seiten geräumige Treppen angeordnet ſind. Der große Hörſaal iſt im Obergeſchoß an drei Seiten mit Laufgängen eingefaßt, durch welche hindurch hohes Seitenlicht in den Raum fällt, der außerdem durch ein großes Deckenlicht reichlich erhellt wird. Im Erdgeſchoß iſt er durch einen Gang eingefaßt, an den ſich hinter dem Vortragenden an der Nordſeite ein Vorbereitungszimmer anſchließt. Weſtlich desſelben folgen einige Räume für phyſikaliſche Phyſiologie und die Privatlaboratorien für phyſikaliſche und chemiſche Arbeiten, ſowie ein Geſchäftszimmer des Direktors. Die öſtliche Seite dieſes Mittelbaues wird vom Saal für Tierverſuche und von dem in Art. 53 (S. 44) bereits erwähnten langgeſtreckten Raume für Demonſtrationen nach der Vorleſung eingenommen. Die Arbeitsräume für phyſikaliſche Phyſiologie und Tierverſuche ſind im Vergleich zu den ſonſt beſonders großartigen Einrichtungen des Gebäudes auffallend knapp bemeſſen und ermöglichen der Studentenſchaft keine weſentliche Beteiligung an den dort vorkommenden Arbeiten.

Das der Straße zugewendete Langhaus enthält im Erdgeſchoß Aſſiſtentenwohnungen, die Inſtrumentenſammlung, mechaniſche Werkſtätte, Bibliothek und Kleiderablage, hofſeitig einen kleinen Hörſaal für Vorträge der Privatdozenten nebſt Vorbereitungszimmer und das ſehr ſchön eingerichtete Aquarium.

Die wichtigſten Arbeitsräume der Studierenden liegen im I. Obergeſchoß, woſelbſt die chemiſche Abteilung etwas mehr als die ganze weſtliche Hälfte des Langhauſes einnimmt, während für die mikroſkopiſche Abteilung im Oſtflügel eine nach Norden gelegene, 16,00 m lange Galerie und ein Injektionsraum mit kleinem Nebenraum für Brutöfen vorhanden iſt, welche zur Forſchung im Gebiete der Entwickelungsgeſchichte und zur Spaltpilzzüchtung benutzt werden.

Auch die chemiſche Abteilung, die nur 24 Praktikantenplätze enthält, hat ſich zu klein erwieſen. Der Reihe nach von Weſten nach Oſten dienen die chemiſchen Arbeitszimmer den Arbeiten Geübterer, der organiſchen Elementaranalyſe, den Arbeiten der Praktikanten, der chemiſchen Sammlung, der Spektralanalyſe mit beſonderem Dunkelraum und den Schwefelwaſſerſtoffarbeiten. Es folgt weiter ein Zimmer für Staatsprüfungen und eine Aſſiſtentenwohnung. An der Nordſeite des Ganges liegen noch zwei Zimmer für Wagen und Gasanalyſen. Einige Dienſtwohnungen und Räume für das Anfertigen von Photographien und zu optiſchen Verſuchen haben noch im II. Obergeſchoß Unterkunft gefunden, während das Kellergeſchoß die ſehr ausgedehnten und vortrefflich eingerichteten Tierſtallungen, Aquarien, Räume für gröbere chemiſche Arbeiten, Batteriekammern, eine Pförtnerwohnung und die zur Heizung und Lüftung erforderlichen Räumlichkeiten enthält.

69. Phyſiologiſches Inſtitut zu Straßburg.

Nach weſentlich kleinerem Programm iſt das phyſiologiſche Inſtitut zu Straßburg erbaut, das bei Beginn des Winterhalbjahres 1884–85 der Benutzung übergeben wurde. Fig. 39[84]) ſtellt den Erdgeſchoß-Grundriß dieſes Gebäudes dar.

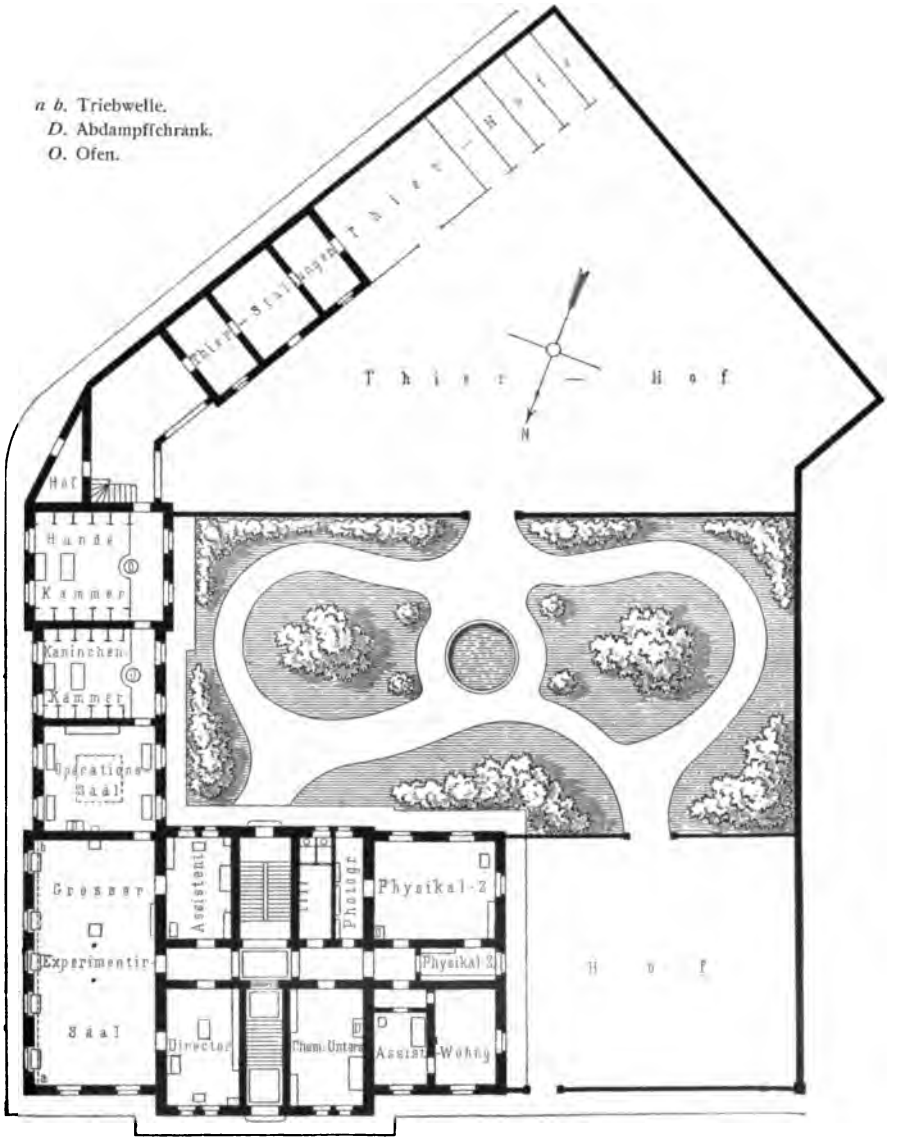
[83]) Die Grundriſſe dieſer drei Inſtitute ſind u. a. zu finden in: Zeitſchr. f. Bauw. 1878, Bl. 52a.

[84]) Nach ebendaſ.

[84]) Nach der in Fußnote 28 (S. 47) genannten Feſtſchrift.

Da in Straßburg ein beſonderes Gebäude für phyſiologiſche Chemie errichtet werden ſollte, konnte hier von der Anordnung großer chemiſcher Arbeitsräume abgeſehen werden. Daher iſt nur ein kleines Zimmer für die im Anſchluß an die Tierverſuche vorzunehmenden chemiſchen Arbeiten eingerichtet worden.

Fig. 39.



Erdgeſchoß.

1:500

Phyſiologiſches Inſtitut der Univerſität zu Straßburg[84]).

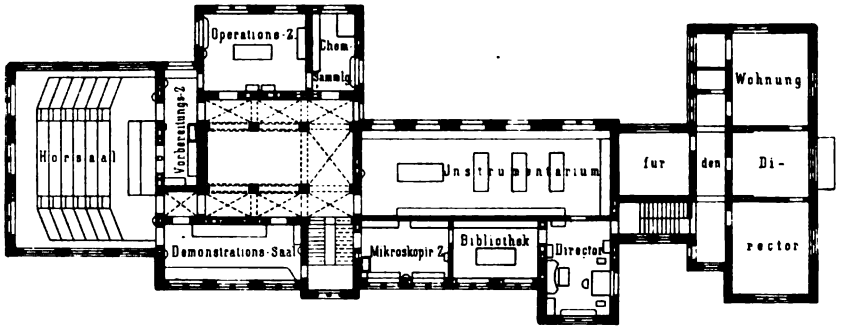
Arch.: *Salomon.*

Ein phyſikaliſches Zimmer mit zwei kleinen Nebenräumen für Apparate und zum Photographieren liegt an der Südweſtecke des Gebäudes. Im übrigen iſt auf die Anleitung der Studierenden zum Tierverſuch beſonderer Wert gelegt und dieſem Zweck der größere Teil des Erdgeſchoſſes gewidmet.

Ein größerer Experimentierſaal mit Beleuchtung durch 7 Fenſter iſt für kleinere und einfachere Arbeiten der Studierenden an lebenden Tieren beſtimmt. Zur Beaufſichtigung dieſer Arbeiten ſind zur Seite des Saales die Zimmer des Direktors und des Aſſiſtenten angeordnet. Der Arbeitsſaal hat eine Wellenleitung an der langen Fenſterwand und überwiegend Fenſterarbeitsplätze. Dieſem Saale ſchließt ſich ein Zimmer zur Ausführung größerer Operationen an, das durch 4 Fenſter und ein großes Deckenlicht ſehr hell beleuchtet wird. Daneben befinden ſich Räume zur Aufnahme und zur längeren Beobachtung von Hunden, bezw. Kaninchen, welche ſchweren Operationen unterzogen wurden.

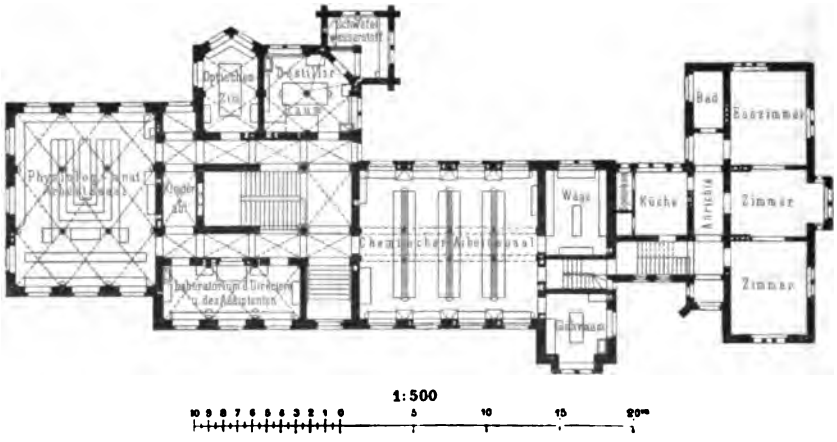
Die Räume zur Beobachtung und Haltung der Tiere ſetzen ſich in einem niedrigen Hofgebäude fort. Sie beginnen mit einem überdachten, gegen den Hof vergitterten Raum; alsdann folgen einzelne Stallungen in freiſtehendem Gebäude zur Bergung der unverſehrten Tiere zur Nachtzeit und ſchließlich einige vergitterte Hofabteilungen verſchiedener Größe. Dieſe, ſowie der große

Fig. 40.



Ober-geſchoß.

Fig. 41.



Erd-geſchoß.

Phyſiologiſches Inſtitut der Univerſität zu Marburg.
Arch.: *v. Tiedemann & Wentzel.*

Hof und der Garten bieten Gelegenheit, an den operierten Tieren die Wirkung operativer Eingriffe in das Nervenſyſtem bei ihrer Bewegung im Freien zu beobachten. Im Garten iſt ein Waſſerbehälter für Waſſertiere angelegt. Im Obergeſchoß befinden ſich der große Hörſaal nebſt dem Vorbereitungszimmer, ein Bibliothekzimmer und mehrere Sammlungsräume.

Eine Direktorwohnung iſt hier ausnahmsweiſe mit dem Gebäude nicht verbunden.

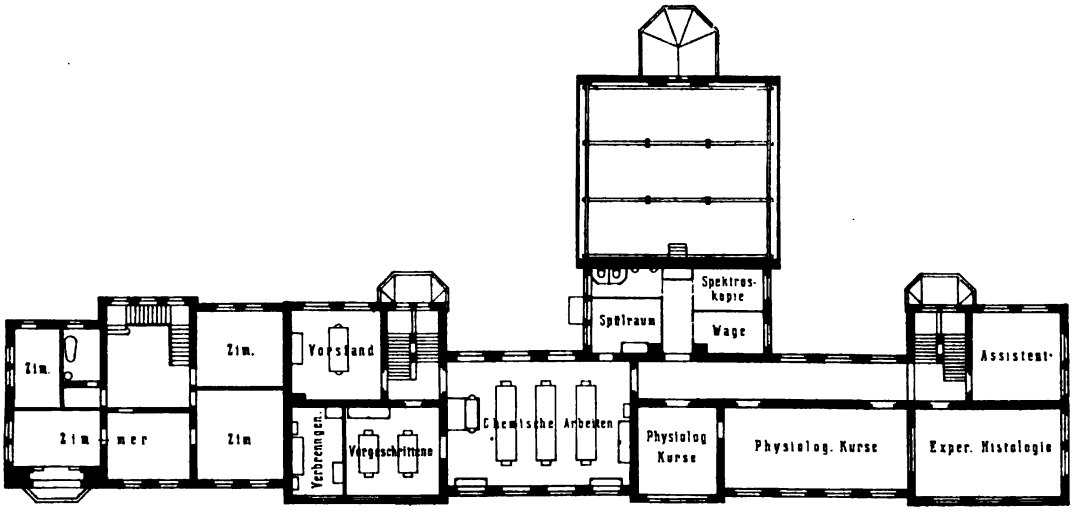
70. Phyſiologiſches Inſtitut zu Marburg.

Das in den Jahren 1885–88 erbaute phyſiologiſche Inſtitut in Marburg, deſſen hauptſächlichſten Grundriſſe in Fig. 40 u. 41 wiedergegeben ſind, zeigt eine Anlage, bei der auf die ſorgfältige Durchbildung der chemiſch-phyſiologiſchen Abteilung ebenſo großer Wert gelegt wurde wie auf diejenige der rein phyſiologiſchen Abteilung.

Die erſtere umfaßt außer einem Zimmer für Arbeiten des Direktors und der Aſſiſtenten einen großen Arbeitsſaal mit 41 Plätzen für Studierende, einen Wage- und Glühraum, einen Deſtillier-

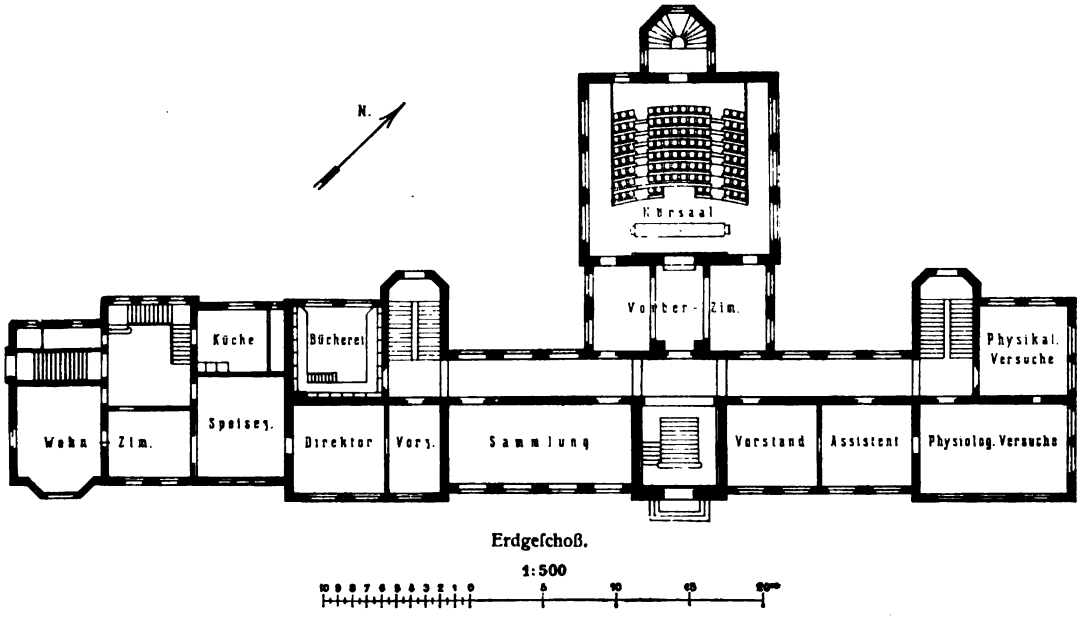
und Schmelzraum, ein Schwefelwaſſerſtoffzimmer, ſowie Räume für Kriſtalliſation, Gas- und Queckſilberarbeiten. Für die anatomiſche Phyſiologie iſt ein großer Arbeitsſaal mit 60 Plätzen für mikroſkopiſche Arbeiten vorgeſehen. Der im Obergeſchoß gelegene Hörſaal bietet für 100 Studierende Platz. Er ſteht einerſeits mit dem Demonſtrationsraume, andererſeits mit dem Vorbereitungszimmer, an das ſich das Operationszimmer anſchließt, in unmittelbarer Verbindung. Außer letzterem und

Fig. 42.



Obergeſchoß.

Fig. 43.



Erdgeſchoß.

1:500

Phyſiologiſches Inſtitut der Univerſität zu Breslau[38]).

dem bereits erwähnten Gas- und Queckſilberzimmer ſind für wiſſenſchaftliche Arbeiten ein kleines, nach Norden gelegenes Mikroſkopierzimmer, ein optiſches Zimmer auf der Südſeite und 2 Räume zum Züchten von Bakterien für pflanzenphyſiologiſche Unterſuchungen vorhanden. Die im Ober-

[38]) Nach freundlicher Angabe des Herrn Kreisbauinſpektors *Buchwald* in Breslau. – Vergl. auch: Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 509.

geſchoß in der Nähe des Hörſaales und des Demonſtrationsraumes liegenden Sammlungsräume beſtehen aus einem großen, gut erleuchteten Saale, worin die reichhaltige Inſtrumentenſammlung aufgeſtellt iſt, und einem kleinen Raume für die chemiſche Sammlung. Ebenda iſt das Arbeitszimmer des Direktors zwiſchen dem zugleich als Prüfungsraum dienenden Bibliothekzimmer und ſeiner in einem beſonderen Anbau vorgeſehenen Dienſtwohnung angeordnet. Weitere Dienſtwohnungen ſind für den Inſtitutsdiener und einen unverheirateten Aſſiſtenten vorgeſehen. Auch iſt ein Zimmer vorhanden, in dem ein Kranker, der auf Stoffwechſel beobachtet wird, Unterkunft finden kann. Eine geräumige Werkſtätte für den Mechaniker, ein Mazerationsraum, ſowie die Räume für die Sammelheizung und die Tierſtälle ſind im Untergeſchoß angeordnet. Daſelbſt haben auch die Maſchine für elektriſches Licht, die Zentrifuge und die Gaskraftmaſchine Aufſtellung gefunden. Vor den Tierſtallungen iſt zur Beobachtung operierter Tiere bei ihren Gehverſuchen ein kleiner Hof angelegt. Zum weiteren Unterbringen von Verſuchstieren dient ein aus Keller- und Erdgeſchoß beſtehendes Nebengebäude, das auch einen kleinen Eiskeller enthält und zur Aufbewahrung von Kohlen, Futtervorräten und feuergefährlichen Gegenſtänden, als Säure-, Äther- und Spiritusballons, benutzt wird. Für den Aufenthalt der Kaltblüter während des Sommers iſt im Hofe ein geräumiger Froſchteich angelegt.

71. Phyſiologiſches Inſtitut zu Breslau.

Das phyſiologiſche Inſtitut der Univerſität Breslau, deſſen Erd- und Obergeſchoßgrundriß in Fig. 42 u. 43[86]) dargeſtellt ſind, wurde in den Jahren 1897—99 nach einer Skizze Dr. *Thür*'s unter Leitung *Buchwald*'s erbaut. Es iſt nach den neueſten Anſchauungen eingerichtet und umfaßt, wie das Marburger Inſtitut, die Abteilungen für Experimentalphyſiologie, für chemiſche und mikroſkopiſche Phyſiologie.

Die Raumeinteilung im Inſtitut iſt die folgende. Das ebenerdig angelegte Untergeſchoß enthält 2 Dienerwohnungen, die Werkſtätte, Vorrats- und Nebenräume, ferner die Räume für die Sammelheizung und ein kleines, elektriſches Kraftwerk, das gleichzeitig die nahegelegenen Inſtitute für Hygiene und Pharmakologie mit elektriſchem Strom verſorgt. Im Erdgeſchoß befinden ſich, außer dem Amtszimmer des Direktors, die Bücherei, ein geräumiges Sammlungszimmer, die Arbeitsräume für Experimentalphyſiologie und der Hörſaal nebſt angrenzendem, großen Vorbereitungszimmer, das zugleich als Demonſtrationsraum benutzt wird. Das Obergeſchoß enthält im linken Flügel die Abteilung für phyſiologiſche Chemie, im rechten die Abteilung für mikroſkopiſche Phyſiologie. Im Dachgeſchoß haben ein photographiſches Atelier mit 2 optiſchen Zimmern und eine Wohnung für einen unverheirateten Aſſiſtenten Platz gefunden. Das Untergeſchoß iſt 3,20 m hoch, während Erd- und Obergeſchoß eine Höhe von je 4,50 m, zwiſchen den Fußböden gemeſſen, erhalten haben. Wie in Marburg ſchließt ſich auch hier dem Inſtitutsgebäude ein Wohnhaus für den Direktor unmittelbar an.

Literatur

über „Phyſiologiſche Inſtitute".

CZERMAK, J. Ueber das phyſiologiſche Privat-Laboratorium an der Univerſität Leipzig. Rede, gehalten etc. Leipzig 1873.

SCHITTENHELM, F. Privat- und Gemeindebauten. Stuttgart 1876—78. Heft II, Bl. 3: Phyſiologiſches Lehrgebäude in Tübingen; von Schlierholz.

Inſtituts univerſitaires de Berlin. 2° Inſtitut de phyſiologie. Nouv. annales de la conſt. 1879, S. 11.

Inſtitut phyſiologique de Bonn. Nouv. annales de la conſt. 1879, S. 37.

Inſtitut phyſiologique de Koenigsberg et pavillon d'iſolement (clinique). Nouv. annales de la conſt. 1879, S. 38.

Inſtitut de chimie et de phyſiologie de l'univerſité de Kiel. Nouv. annales de la conſt. 1879, S. 39.

SZKALNITZKY & KOCH. Das phyſiologiſche Inſtitut an der Univerſität zu Budapeſt. Allg. Bauz. 1880, S. 54.

JENDRASSIK, E. Das neue phyſiologiſche Inſtitut an der Univerſität zu Budapeſt. Budapeſt 1882.

LANG. Das phyſiologiſche Inſtitut der Univerſität in Heidelberg. Allg. Bauz. 1883, S. 31.

Der Neubau des phyſiologiſchen Inſtitutes zu Greifswald. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 322.

BERNER. Das neue phyſiologiſch-chemiſche Inſtitut der Kgl. württbg. Landes-Univerſität Tübingen. Deutſche Bauz. 1887, S. 241.

Neubau eines phyſiologiſchen Inſtitutes für die Univerſität Marburg. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 428.

Phyſiologiſches Inſtitut zu Berlin: PISTOR, M. Anſtalten und Einrichtungen des öffentlichen Geſundheitsweſens in Preußen. Berlin 1890. S. 72.

Phyſiologiſches Inſtitut Greifswald: Ebendaſ., S. 272.
Phyſiologiſches Inſtitut zu Halle: Ebendaſ., S. 286.
ZÖLFFEL. Neubau des phyſiologiſchen Inſtituts der Univerſität Marburg. Zeitſchr. f. Bauw. 1890, S. 169, 281.
ZÖLFFEL, B. Das neue phyſiologiſche Inſtitut in Marburg. Berlin 1892.
ZÖLFFEL. Die innere Einrichtung des neuen phyſiologiſchen Inſtituts in Marburg. Zeitſchr. f. Bauw. 1892, S. 23.
Phyſiologiſches Inſtitut zu Würzburg: Würzburg insbeſondere ſeine Einrichtungen für Geſundheitspflege und Unterricht. Feſtſchrift etc. Wiesbaden 1892. S. 256.
Phyſiologiſches Privat-Laboratorium in Leipzig: Leipzig und ſeine Bauten. Leipzig 1892. S. 182.
DURM, J. Das phyſicaliſche und phyſiologiſche Inſtitut der Univerſität Freiburg. Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 93.
Phyſiologiſches Inſtitut der Univerſität zu Budapeſt: Techniſcher Führer von Budapeſt. Budapeſt 1896. S. 134.
Phyſiologiſches Inſtitut zu Freiburg i. B.: Freiburg im Breisgau. Die Stadt und ihre Bauten. Freiburg 1898. S. 513.

Ferner:

Archiv für Anatomie und Phyſiologie. (Fortſetzung des von REIL, REIL & AUTENRIETH, J. F. MECKEL, J. MÜLLER, REICHERT u. DU BOIS-REYMOND herausg. Archives.) Herausg. v. W. HIS & TH. W. ENGELMANN. Leipzig. Erſcheint ſeit 1834.
Centralblatt für Phyſiologie. Herausg. v. S. FUCHS & J. MUNK. Wien. Erſcheint ſeit 1887.
Archiv für die geſammte Phyſiologie der Menſchen und der Thiere. Herausg. v. E. F. W. PFLÜGER. Bonn. Erſcheint ſeit 1868.
Skandinaviſches Archiv für Phyſiologie. Herausg. v. R. TIGERSTEDT. Leipzig. Erſcheint ſeit 1889.
Internationale Monatsſchrift für Anatomie und Phyſiologie. Herausg. v. R. ANDERSON etc. Leipzig. Erſcheint ſeit 1883.
Virchow's Archiv für pathologiſche Anatomie und Physiologie etc. Herausg. v. J. ORTH, red. v. O. ISRAEL. Berlin. Erſcheint ſeit 1886.
Zeitſchrift für Pſychologie und Phyſiologie der Sinnesorgane. Herausg. v. H. EBBINGHAUS & W. A. NAGEL. Leipzig. Erſcheint ſeit 1872.

11. Kapitel.

Anſtalten zum theoretiſchen Studium der Krankheitserſcheinungen.

a) Pathologiſche Inſtitute.

1) Beſtandteile und Einrichtung.

72. Bedingungen und Erforderniſſe.

Die Pathologie beſchäftigt ſich damit, an den Leichen der Verſtorbenen die Todesurſache feſtzuſtellen und die Krankheiten ihrem Weſen nach zu erforſchen. Das pathologiſche Inſtitut verfolgt neben dem Zwecke wiſſenſchaftlicher Forſchung auch denjenigen des Unterrichtes. Für beide Fälle wird das erforderliche Material durch die Leichen geliefert, die in Gegenwart der Studierenden oder ohne deren Beiſein geöffnet (ſeziert) werden. Die den Leichen entnommenen, mit krankhaften Erſcheinungen behafteten Organe werden mikroſkopiſch und chemiſch unterſucht und, ſoweit es wünſchenswert iſt, zu Demonſtrationen verwendet. Das pathologiſche Inſtitut muß daher enthalten:

α) einen kliniſchen Sektionsſaal (Obduktionsſaal), in dem die Leichen vor den Studierenden geöffnet werden;
β) einen oder mehrere Sezierräume zur Vornahme von Sektionen, zu denen gewöhnlich Studierende keinen Zutritt haben;
γ) einen theoretiſchen Hörſaal;
δ) einen Demonſtrationsſaal;
ε) einen Mikroſkopierſaal von der Größe, daß darin auch Kurſe abgehalten werden können;

ζ) bakteriologiſche und chemiſche Arbeitszimmer;
η) Arbeitsräume für den Profeſſor und ſeine Aſſiſtenten;
ϑ) ein Bibliothekzimmer;
ι) Sammlungsräume;
κ) Leichenkeller mit Nebenräumen, denen ſich in größeren Inſtituten eine Beerdigungskapelle anzuſchließen pflegt, und
λ) Dienerwohnungen.

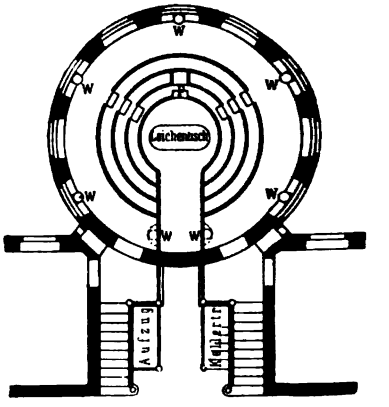
Da der Erforſchung der Krankheiten auch die Erzeugung krankhafter Erſcheinungen am lebenden Tier durch Vergiftung oder Einführung von Spaltpilzen, ſowie die Beobachtung durch den Tierverſuch (Viviſektion) dient, dürfen auch

μ) ein Zimmer für Tierverſuche und
ν) Tierſtallungen nicht fehlen.

73. Kliniſcher Sektionsſaal (Obduktionsſaal).

Die Zahl der Leichen, welche in den pathologiſchen Inſtituten geöffnet werden, iſt ſehr bedeutend; ſie überſteigt häufig in einem Jahre 1000. Beim Öffnen und allgemeinen Unterſuchen der inneren Teile vor einem größeren Zuhörerkreiſe muß der Dozent die nötige Bewegungsfreiheit behalten. Die Sektion wird von einem Vortrage begleitet; aber der Vortrag wird in der Regel nicht nachgeſchrieben. Da es vorzugsweiſe darauf ankommt, daß alle Anweſenden gut ſehen, müſſen dieſelben gedrängt und möglichſt nahe dem Vortragenden ſtehen, jedoch ſo, daß ſie ihn in ſeiner Tätigkeit nicht hindern. Der unmittelbare Zutritt zum Sektionstiſch kann daher nur einer kleinen Zahl von Zuſchauern geſtattet werden. Man wählt deshalb meiſtens für den Obduktionsſaal die Form des Ringtheaters, gibt demſelben aber am beſten nicht die Hufeiſenform, ſondern diejenige eines Polygons oder faſt geſchloſſenen Kreiſes, an deſſen Vollendung nur ſoviel fehlt, daß die Leiche in die mittlere Bühne gebracht werden kann. Für Sitzreihen fehlt es an Raum; es werden alſo Standreihen von nur 50 cm Tiefe, ſtufenförmig ſich um je etwa 50 cm übereinander erhebend, angeordnet und gegeneinander durch 1,10 bis 1,15 m hohe Schranken abgegrenzt, die oben ein ſchmales Brett zum Aufſtützen der Arme tragen. Die Standreihen werden tunlichſt von einem oberen Umgang her zugänglich gemacht, zu dem von außen Treppen führen, jedoch auch mit der Sektionsbühne durch Stufen in Verbindung gebracht. Der Durchmeſſer dieſer Bühne beträgt mindeſtens 2,50 m.

Fig. 44.



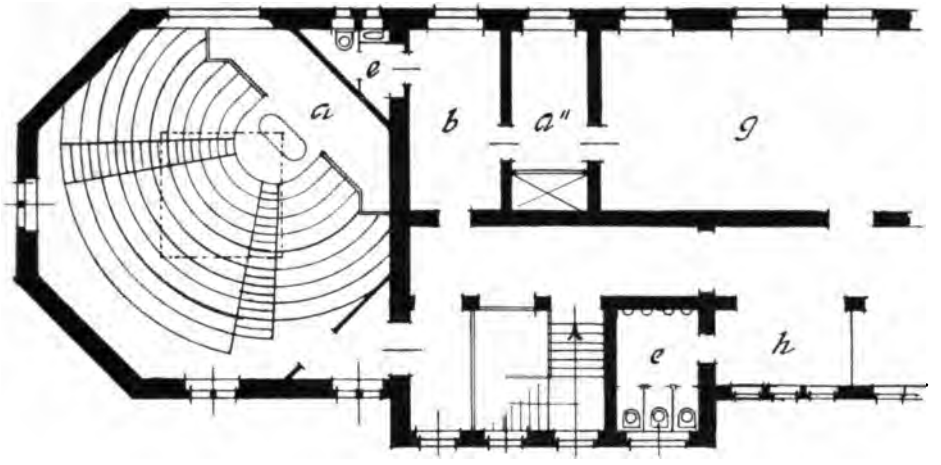
Pathologiſcher Obduktionsſaal.
1/250 w. Gr.
W. Waſchbecken.

Für die Beleuchtung werden zweckmäßig Fenſter im Rücken der Zuhörer angebracht, ſo daß das Licht über die Köpfe der letzteren hinwegfällt; doch kann daneben reichliches Deckenlicht zur beſonders hellen Beleuchtung der Leiche nicht entbehrt werden. Eine derartige Anordnung ſtellt Fig. 44 dar.

Zu einer eigenartigen Ausbildung des Obduktionsſaales haben beſondere Verhältniſſe bei dem im Bau begriffenen Obduktionshauſe des neuen pathologiſchen Inſtituts in Berlin geführt. Um Störungen durch die in der Nähe befindliche Stadteiſenbahn zu vermeiden, ſollen, wie aus Fig. 45[86]) hervorgeht, nach

[86]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Regierungs- und Baurats *Dieſtel* in Berlin.

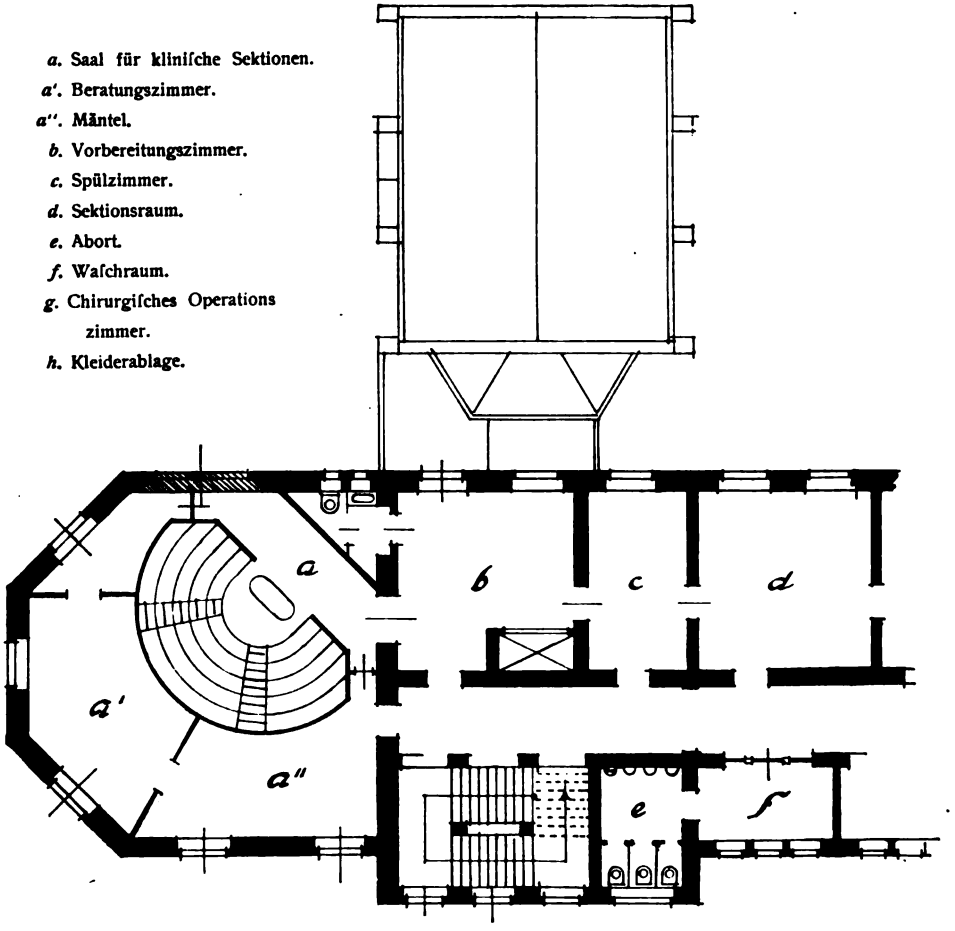
Fig. 45.



Obergeſchoß.

Fig. 46.

a. Saal für kliniſche Sektionen.
a'. Beratungszimmer.
a''. Mäntel.
b. Vorbereitungszimmer.
c. Spülzimmer.
d. Sektionsraum.
e. Abort.
f. Waſchraum.
g. Chirurgiſches Operationszimmer.
h. Kleiderablage.



Erdgeſchoß.

1:250

Obduktionshaus des pathologiſchen Inſtituts der Univerſität zu Berlin[86]).

derſelben hin nur kleine, vorzugsweiſe zur Erhellung des Umganges hinter den Platzreihen dienende Fenſter angelegt werden, während die Beleuchtung der Sektionsbühne durch ein breites und hohes, nach Norden gerichtetes Seitenfenſter und durch Deckenlicht bewirkt wird. Die neben dem Fenſter befindliche, der Sektionsbühne gegenüberliegende, geſchloſſene Wand des im Grundriß achteckigen Saales begünſtigt das Anbringen von Tafeln. Über den Grundriß des in Erdgeſchoßhöhe gelegenen unteren Teil des Saales und der anſtoßenden Räumlichkeiten gibt Fig. 46 Aufſchluß.

74. Sektionstiſch.

Das Fehlen einer geſchloſſenen Wand hinter dem Vortragenden erſchwert das Anbringen einer Tafel, die wohl zur Erläuterung des Vortrages erwünſcht ſein kann, obgleich viele Pathologen bei ihren Sektionen auf dieſes Hilfsmittel verzichten. Wo ſie gewünſcht wird, pflegt man ſie in der Mittelachſe an der Wand vorzuſehen und den Saaleingang daneben anzuordnen. Die Sektionsbühne wird in der Regel mit ſteinernem Fußboden und Waſſerabfluß verſehen.

Der Sektionstiſch, der die Mitte der Bühne einnimmt, muß um ſeine Mittelachſe drehbar ſein, jedoch ſo konſtruiert werden, daß er in jeder Lage feſtgeſtellt werden kann. Eine Verſtellbarkeit der Tiſchplatte in lotrechter Richtung wird nicht erforderlich; dagegen iſt für bequeme und reichliche Waſſerzuleitung und für Waſſerabfluß zu ſorgen. Letzterer findet gewöhnlich durch die hohle Drehſäule des Tiſches ſtatt und wird am einfachſten dadurch erreicht, daß man die Tiſchplatte mit Rinnen verſieht, die ſich nach einem in der Mitte oder am Fußende des Tiſches befindlichen Loch vertiefen (Fig. 47). Wird der tiefſte Punkt der Platte am Fußende angenommen, ſo muß dasſelbe mit der mittleren Drehſäule durch ein Knierohr verbunden werden (Fig. 48). Um die Waſſerzuleitung nach allen Teilen der Leiche hin in bequemer Weiſe zu ermöglichen, ſind die Waſſerhähne mit langen Gummiſchläuchen zu verſehen. In den gewöhnlichen Sezierräumen werden die Waſſerleitungsrohre am einfachſten über den Seziertiſchen angebracht. Man läßt ſie dort von der Decke ſoweit herabhängen, daß ſie beim Sezieren nicht hindern, die Zapfhähne aber, an denen die Gummiſchläuche befeſtigt werden, mit der Hand bequem erreichbar ſind. Zur Aufnahme einzelner herausgenommener Organe dient ein kleiner Schemel, der brückenartig über die Leiche geſtellt wird.

Fig. 47 ſtellt den Querſchnitt durch den Sektionstiſch des pathologiſchen Inſtituts zu Kiel dar.

Die gußeiſerne Platte mit Randaufkantungen hat ein mäßiges, trichterförmiges Gefälle nach der Mitte; bei 2,00 m Länge und 1,00 m Breite geſtattet ſie das gleichzeitige Auflegen zweier Leichen. Trotz ihres ſehr bedeutenden Gewichtes wird die Platte leicht gedreht, weil ſie auf 4 in flacher Rinne laufenden Stahlkugeln aufruht, die durch einen Ring mit 4 runden Ausſchnitten in gleichem Abſtande voneinander geführt werden. Das mit der drehbaren Platte feſt verbundene Abflußrohr reicht durch das feſtſtehende gußeiſerne Fußgeſtell hindurch und mündet in ein Bleirohr aus, das die Abflüſſe weiter führt und unterhalb des Fußbodens noch einen Geruchverſchluß hat. Die Waſſerzuleitung erfolgt hier vermittels eines von der Decke herabhängenden Gummiſchlauches.

In ſeiner Einrichtung vollkommen, aber nicht mehr ganz einfach iſt der Sektionstiſch zu Freiburg (Fig. 48), bei dem der Waſſerzufluß in der oben beſchriebenen Weiſe in den mit der Hausentwäſſerung in Verbindung ſtehenden, hohlen Tiſchfuß geleitet wird. Die Tiſchplatte beſteht aus weißem Marmor.

75. Zimmer für nichtkliniſche Sektionen.

In allen pathologiſchen Inſtituten kommen auch nichtkliniſche Sektionen vor, zu deren Ausführung geeignete Räume geſchaffen werden müſſen. Dieſelben werden auch vielfach zu gerichtlichen Leichenöffnungen verwendet. Da ſie in der Regel nur den beteiligten Ärzten und erforderlichenfalls gerichtlichen Beamten

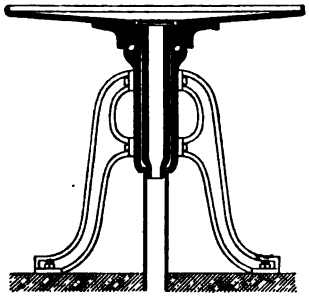
und Angehörigen der Verſtorbenen zum Aufenthalt dienen, genügen hierfür helle, gut gelüftete Zimmer von rechteckigem Grundriß und etwa 30 bis 50 qm Grundfläche, die meiſtens im Erdgeſchoß angeordnet werden. Ausnahmsweiſe iſt in Wien für nichtkliniſche Sektionen ein Saal von der Größe des Obduktionsſaales hergeſtellt worden, weil dort wohl die Abſicht vorlag, die gerichtlichen Sektionen zugleich zu Vorleſungen über gerichtliche Medizin zu benutzen.

Die Verwertung der den Leichen entnommenen, von Krankheiten ergriffenen Teile für Zwecke des Unterrichtes erfolgt teils im Demonſtrationsſaal, teils im mikroſkopiſchen Kurszimmer.

76. Demonſtrationsſaal.

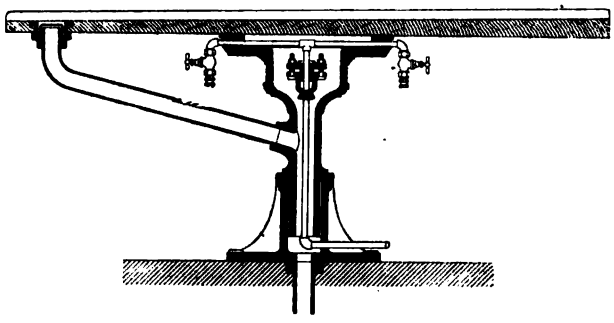
Die Anſichten der Pathologen über die zweckmäßigſte Einrichtung des Saales für Anſchauungsunterricht gehen ſo weit auseinander wie die Lehrmethoden, welche zur Anwendung kommen. Die zur Anſchauung gebrachten Gegenſtände ſind teils mit unbewaffnetem Auge erkennbar, teils erfordern ſie die Zuhilfenahme des Mikroſkops. Zur Vorführung der erſteren dient der „makroſkopiſche Demonſtrationsſaal“, für den ſich allmählich die oblonge Grundrißform mit feſten, der

Fig. 47.



Vom pathologiſchen Inſtitut der Univerſität zu Kiel.

Fig. 48.



Vom pathologiſchen Inſtitut der Univerſität zu Freiburg[87]).

Sektionstiſche.

1/50 w. Gr.

Tafelwand parallel gerichteten Tiſchen eingebürgert hat (z. B. Breslau). Die zu beſichtigenden Gegenſtände werden darin auf Schüſſeln herumgereicht, die von Tiſch zu Tiſch weitergegeben werden. Um dies in bequemer Weiſe zu ermöglichen, werden die Sitzreihen gewöhnlich zu ebener Erde oder nur mit geringer Steigung nach rückwärts angelegt. Wie beim gewöhnlichen Hörſaale erfolgt die Beleuchtung dieſes Saales durch breite und hohe, einſeitig angeordnete Seitenfenſter, bisweilen auch noch durch Rückenlicht; dagegen wird Deckenlicht, da es ſich meiſt um Säle von mäßigen Abmeſſungen handelt, nicht erforderlich. Um auch die Beſichtigung feiner Gegenſtände zu ermöglichen, werden die Fenſterbretter vielfach zur Aufſtellung von Mikroſkopen benutzt; doch wird ſelbſt in ganz kleinen Inſtituten auf die Anlage eines beſonderen Mikroſkopierſaales nicht gern verzichtet. Der Demonſtrationsſaal iſt mit Wandtafeln und Vorrichtungen zum Aufhängen von Abbildungen auszuſtatten.

Unter den unter 2 vorzuführenden Geſamtbeiſpielen zeigt der Demonſtrationsſaal im pathologiſchen Inſtitut der Univerſität Halle (ſiehe Fig. 56) die für kliniſche Operationsſäle beliebte Form eines ſchmalen Rechteckes mit einem ſich

[87]) Nach früherer Mitteilung des Herrn Bezirks-Bauinſpektors *Knoderer* in Freiburg.

anlehnenden Halbkreiſe. Sie iſt ſ. Z. gewählt worden, um im Halbkreiſe Platzreihen anzuordnen, die ſich konzentriſch um den in der Mitte ſtehenden Demonſtrationstiſch herumziehen, jedoch heute nicht mehr beliebt, da nur die in nächſter Nähe des letzteren Befindlichen die ausgelegten Gegenſtände gut ſehen können. Auch iſt der Verſuch gemacht worden, Säle herzuſtellen, in denen der makroſkopiſche wie der mikroſkopiſche Anſchauungsunterricht in gleicher Weiſe zu ſeinem Recht kommen ſoll. Doch haben dieſe Verſuche zu keinem befriedigenden Ergebniſſe geführt, da beide Unterrichtszweige hinſichtlich der Beleuchtung zu verſchiedene Anforderungen ſtellen. Die Anſchauung gröberer Gegenſtände erfordert eben den Blick mit dem Lichte, die mikroſkopiſche Beobachtung den Blick gegen das Licht.

77. Mikroſkopierſaal.

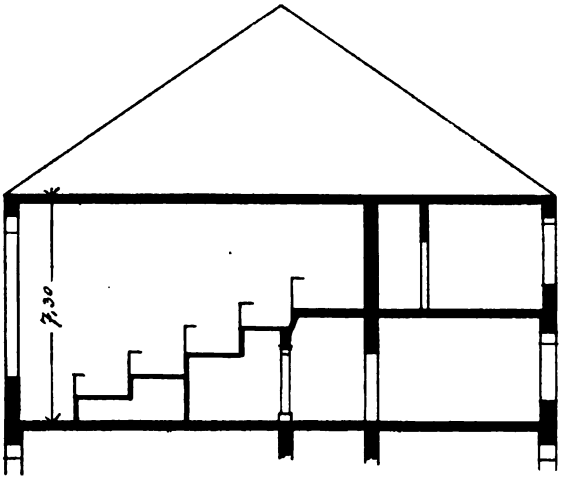
Die übliche Form des Mikroſkopierſaales oder des mikroſkopiſchen Kurszimmers iſt diejenige eines langgeſtreckten, nicht zu tiefen Rechteckes mit zahlreichen Fenſtern an der langen Seite und gewöhnlich 2 bis 3 Tiſchreihen hintereinander. Über die Lage des Saales gehen die Anſichten ſehr auseinander. Am meiſten wird für die Fenſterwand die Nordſeite bevorzugt; doch iſt dafür auch jede andere Himmelsrichtung gewählt worden, wenn der mikroſkopiſche Unterricht zu einer Zeit ſtattfinden ſoll, in der die Sonne nicht in den Raum hineinſcheinen kann. Um die Säle in möglichſt ergiebiger Weiſe zu beleuchten, hat man auch Fenſter an den ſchmalen Seiten zu Hilfe genommen, die aber erforderlichenfalls gegen eindringendes Sonnenlicht zeitweiſe abgeblendet werden müſſen. Bei der Anordnung von mehr als 3 Sitzreihen macht die Beleuchtung des Saales große Schwierigkeit, da die hinteren Plätze durch die vorn Sitzenden verdunkelt werden. Man hat daher im pathologiſchen Inſtitut zu Würzburg (ſiehe Fig. 53), deſſen Mikroſkopierſaal 16,00 m Tiefe aufweiſt, zu dem Auskunftsmittel gegriffen, an ſeinen beiden Langſeiten Lichtquellen anzulegen. Daß hierbei nur die vorderen Reihen einwandfrei beleuchtet ſein können und die hinteren Mikroſkope durch die Studierenden ſelbſt beſchattet werden müſſen, liegt auf der Hand. Um ſelbſt die ſchwächſte Verdunkelung zu vermeiden und allen Mikroſkopen volles Tageslicht zuzuführen, wird beabſichtigt, im Mikroſkopierſaale des vorläufig erſt im Entwurf vorhandenen, neuen pathologiſchen Inſtituts der Univerſität Kiel, in dem 5 Reihen hintereinander aufgeſtellt werden ſollen, die Fenſter nur an einer Langſeite vorzuſehen, dieſelben aber möglichſt breit und hoch anzulegen und die Tiſchreihen ſtufenförmig derart anzuordnen, daß die an den hinteren Tiſchen Sitzenden über die Vorderen hinwegſehen können und durch ihre erhöhte Stellung volles, nicht verdunkeltes Licht erhalten. Fig. 49 u. 50 zeigen dieſe Anordnung im Grundriß und Schnitt. Der Raum unter den Sitzreihen, deren oberſte einen Flur überbrückt, ſoll zur Anlage von Schränken ausgenutzt werden.

Soll der Mikroſkopierſaal auch für Tafelunterricht eingerichtet werden, ſo werden die Tafeln gewöhnlich an einer ſchmalen oder der der Fenſterwand gegenüberliegenden langen Wand angebracht. Die mit der Beobachtung unter dem Mikroſkop beſchäftigten Studierenden müſſen dann, um den Demonſtrationen an der Tafel zu folgen, auf ihren Stühlen eine Körperwendung ausführen. Um dieſe nicht unnötig zu erſchweren, werden als Sitzgelegenheit am beſten Schemel mit kreisrunden Sitzen ohne Rücklehnen verwendet.

Die Anordnung der Tafel an der Fenſterwand (wie in Bonn, Fig. 57) findet ſich nur ſelten und iſt auch nicht zu empfehlen, da hierdurch die nutzbare Fenſterfläche verringert wird und die Studierenden beim Beſchauen der Tafel den Blick gegen das Licht erheben müſſen, wodurch ſie geblendet werden. Auch muß über

der Tafel, um ſie ausreichend zu beleuchten, ein Deckenlicht vorgeſehen werden, das der Beleuchtung der Mikroſkope nicht zuſtatten kommen kann.

Fig. 49.



Querſchnitt.

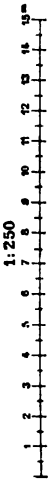
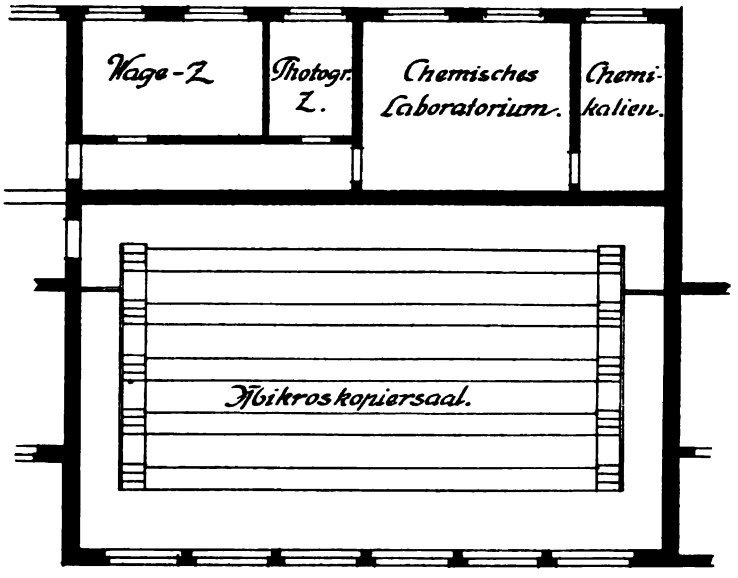


Fig. 50.



Grundriß.

Neues pathologiſches Inſtitut der Univerſität zu Kiel [88]).

78. Chemiſche Arbeitszimmer.

Die chemiſchen Arbeitszimmer in pathologiſchen Inſtituten erhalten zweckmäßig freiſtehende Doppelarbeitstiſche zu je 4 bis 6 Plätzen, die mit der üblichen Ausrüſtung verſehen werden. Außerdem iſt für die Anordnung von Fenſterplätzen und einigen Digeſtorien zu ſorgen. Ein zweites Zimmer wird zweckmäßig mit dem Deſtillierapparat und einem Trockenſchrank verſehen. Endlich iſt ein wenn auch nur kleiner Raum zur Aufſtellung der chemiſchen Wagen erwünſcht. Hin-

[88]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Kreisbauinſpektors *Lohr* in Kiel.

ſichtlich der beſonderen Einrichtung aller dieſer Räume müſſen wir auf das vorhergehende Heft (Kap. über „Chemiſche Inſtitute“) dieſes „Handbuches“ Bezug nehmen.

79. Zimmer der Dozenten

Der Direktor der Anſtalt und ſeine Aſſiſtenten erhalten geſonderte Arbeitszimmer. Die hierin vorzunehmenden Arbeiten werden zum großen Teile am Mikroſkop ausgeführt. Gute Beleuchtung, womöglich von Norden her, iſt deshalb erwünſcht. An den Wänden werden kleine Abdampfniſchen angebracht, um auch chemiſche Arbeiten in kleinem Maßſtabe ausführen zu können. Gasſchlauchhähne und Waſſerzuleitung ſind erforderlich. Einige Waſſerhähne bringt man über einem Spültiſch an und verſieht ſie mit Gummiſchläuchen. Auf den Spültiſch werden Gläſer mit Präparaten geſtellt und dieſe durch beſtändigen Waſſerzufluß aus den Schläuchen ausgelaugt, um ſie zu mikroſkopiſchen und anderen Unterſuchungen vorzubereiten.

80. Pathologiſche Sammlungen.

Bei den Sammlungen für pathologiſche Inſtitute muß mehr als bei denjenigen anderer mediziniſcher Lehranſtalten auf ein ſtetiges Wachstum Rückſicht genommen werden; denn eine gewiſſe Vollſtändigkeit derſelben wird ſchwer erreicht, weil die pathologiſchen Erſcheinungen nie aufhören, in neuen Formen aufzutreten und lehrreichen Stoff für die Sammlungen zu liefern. Es iſt deshalb wünſchenswert, daß ſelbſt bei einem reichlich bemeſſenen Neubau ſchon die Frage der Erweiterungsfähigkeit der Sammlungen erwogen wird. Unter den vielen Mitteln, die hier zum Ziele führen können, ſei beſonders der Ausbau des Daches erwähnt. Es wird in den meiſten Fällen nicht beſonders ſchwer halten, dem Dach des Hauſes eine ſolche Form zu geben und den Dachſtuhl ſo zu geſtalten, daß die angemeſſene Aufſtellung von Schränken bei ausreichender Beleuchtung noch möglich bleibt. Im übrigen ſind die baulichen Anforderungen an die pathologiſchen Sammlungsräume die gleichen, wie wir ſie in Art. 24 (S. 20) bei den anatomiſchen Sammlungen kennen gelernt haben.

Die pathologiſchen Sammlungsgegenſtände werden gewöhnlich durch den Anſtaltsdiener hergeſtellt. In kleineren Anſtalten iſt der Diener zugleich Pförtner, und man verlegt deshalb ſein Arbeitszimmer gern neben den Haupteingang. Das Zimmer iſt mit Drehbank, Hobelbank und einigen Fachbrettern an den Wänden zum vorläufigen Aufſtellen von Präparaten auszuſtatten. Das Bibliothekzimmer wird zweckmäßig als Vorraum zum Zimmer des Direktors benutzt.

81. Tierſtallungen.

Die Tierhaltung im pathologiſchen Inſtitut iſt derjenigen im phyſiologiſchen Inſtitute gleich; hier wie dort werden Tiere, mit denen Verſuche angeſtellt wurden, zuweilen längere Zeit beobachtet, ſo daß die Einrichtung einer Art Tierklinik erwünſcht iſt.

82. Leichenkeller.

Der Leichenkeller des pathologiſchen Inſtituts unterſcheidet ſich von demjenigen der Anatomie dadurch, daß die Leichen darin nur kurze Zeit aufbewahrt zu werden brauchen, da die meiſten derſelben friſch ſeziert werden, und auch die ihnen entnommenen erkrankten Organe ſoviel als möglich im Kurszimmer, Demonſtrationsſaal uſw. friſch zur Unterſuchung kommen; Vorrichtungen, die eine möglichſt lange Verzögerung der Verweſung bezwecken, ſind daher hier weniger erforderlich; vielmehr genügen zur Aufbewahrung der Leichen hohe, gewölbte Keller, deren Fenſter nach Norden liegen und im Raume eine mäßige Helligkeit verbreiten. Dazu kommt ferner, daß das Leichenmaterial im pathologiſchen Inſtitut ein weſentlich anderes iſt als in der Anatomie; denn während in letzterer die Leichen aufgefundener Selbſtmörder und in den Strafanſtalten verſtorbener Verbrecher zur Verarbeitung kommen, werden dem pathologiſchen Inſtitut vor-

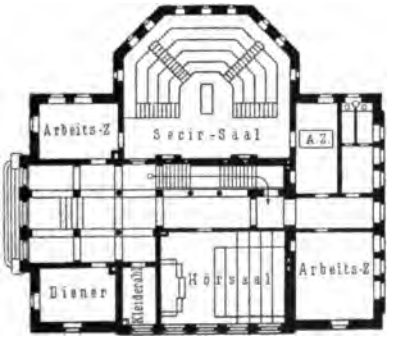
zugsweiſe die in den Kliniken und in öffentlichen Krankenhäuſern Verſtorbenen, zum Teil auch Perſonen aus beſſeren Ständen, zur Feſtſtellung der Todesurſache überwieſen. Da die Gewinnung vieler Leichen die Zwecke der Anſtalt weſentlich fördert, ſo muß für eine würdige, das Gefühl der Angehörigen nicht verletzende Behandlung der Leichen Sorge getragen werden.

Neben dem Leichenkeller iſt deshalb ein Raum vorzuſehen, in dem die Leichen gewaſchen und bekleidet, womöglich ein zweiter, in dem ſie eingeſargt werden. Von dort kommen ſie in einen kapellenartigen Raum, der zur Abhaltung einer gottesdienſtlichen Feier geeignet iſt. Vor den Stufen des Altars ſteht ein Katafalk zum Aufbahren der Särge; ringsumher muß der nötige Raum für das Leichengefolge vorhanden ſein. Der Vorplatz der Kapelle ſoll für die Anfahrt einer Anzahl von Trauerwagen geeignet und ſo gelegen ſein, daß das Leichengefolge in den inneren Betrieb der Anſtalt keinen Einblick gewinnt.

83. Mazerationsküche.

Die Herſtellung von Präparaten für die pathologiſchen Sammlungen geſchieht, wie bereits erwähnt, meiſtens durch den Anſtaltsdiener. Außer dem Arbeitszimmer, das wir bereits in Art. 80 kennen lernten, iſt auch hier, wie in der Anatomie, ein Mazerationsraum erforderlich, um krankhaft gebildete Knochen von den Fleiſchteilen zu befreien. Die Einrichtung dieſes Raumes iſt derjenigen in der Anatomie gleich (ſiehe Art. 25, S. 21).

Fig. 51.

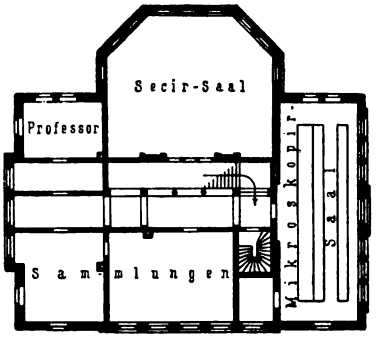


Erdgeſchoß.

Arch.: *Koch.*

1/800 w. Gr.

Fig. 52.



Obergeſchoß.

Pathologiſches Inſtitut der Univerſität zu Tübingen[89]).

2) Geſamtanlage und Beiſpiele.

84. Geſamtanlage.

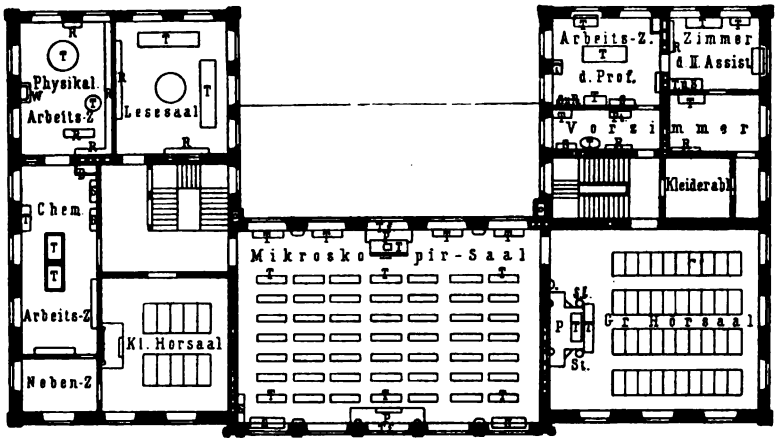
Die Grundrißbildung des pathologiſchen Inſtituts hat eine bemerkenswerte Entwickelung gehabt. Während die älteren Inſtitute geſchloſſene Anlagen aufweiſen, in denen die für das Unterbringen und Unterſuchen ganzer Leichen beſtimmten Räume mit den zu Unterrichtszwecken und zur Unterſuchung einzelner Leichenteile dienenden zuſammenliegen, wird ſeit etwa 20 Jahren für den erſteren Zweck grundſätzlich ein beſonderes Gebäude, das ſog. Obduktionshaus, errichtet, das mit den übrigen im Lehrgebäude vereinigten Räumen mittels eines durch Türen abgeſchloſſenen Ganges in loſem Zuſammenhange ſteht. Hierdurch wird einesteils vermieden, daß der Leichengeruch in die Lehranſtalt dringt und die Angehörigen der Sezierten mit dem Betriebe darin in Berührung kommen, anderenteils erreicht, daß vom Lehrgebäude ungeſunde Luft ferngehalten wird und die Reinhaltung desſelben ſich leichter durchführen läßt.

[89]) Nach früheren Mitteilungen des Herrn Baurats *Koch* in Tübingen.

85. Pathologiſches Inſtitut zu Tübingen.

Das älteſte unter den pathologiſchen Inſtituten an deutſchen Univerſitäten, welche hier vorgeführt zu werden verdienen, iſt das 1872—74 von *Koch* erbaute pathologiſche Inſtitut zu Tübingen (Fig. 51 u. 52[39]). Die Anlage war für kleine Verhältniſſe beſtimmt; man wird ihr aber das Verdienſt einer klaren und wohlerwogenen Grundrißbildung nicht abſprechen können.

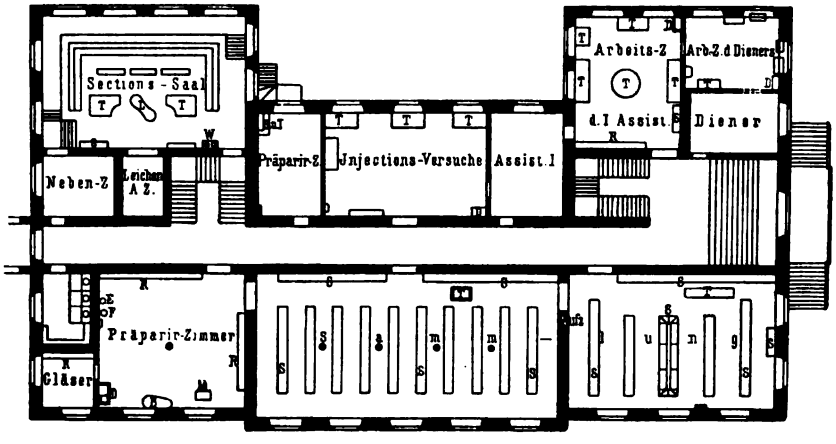
Fig. 53.



D. Abdampfſchrank.
P. Podium.
Pt. Pult.
R. Fachgeſtell.
S. Schrank.
St. Ständer.
T. Tiſch.
Tf. Tafel.
W. Wage.

Obergeſchoß.

Fig. 54.



B. Badewanne.
D. Abdampfſchrank.
E Erwärmungsvorrichtung.
F. Entfettungsvorrichtung.
L. Leichentiſch.
M. Mazierervorrichtung.
R. Fachgeſtell.
S. Schrank.
T. Tiſch.
W. Waſchtiſch.

Erdgeſchoß.

1:500

Arch.: *Lutz.*

Pathologiſches Inſtitut der Univerſität zu Würzburg[40]).

Den Hauptraum bildet der durch zwei Geſchoſſe reichende Sektionsſaal, der nach Art der anatomiſchen Theater als halbes Achteck ausgebaut und mit Fenſtern im Rücken der Zuhörer verſehen iſt; die als Ringtheater anſteigenden Zuſchauerreihen haben eine Tiefe von etwa 75 cm, ſind alſo für Sitzbänke ausreichend. Die Leichen werden mittels Aufzuges in ein Seitenzimmer gehoben und von dort in den Saal gebracht.

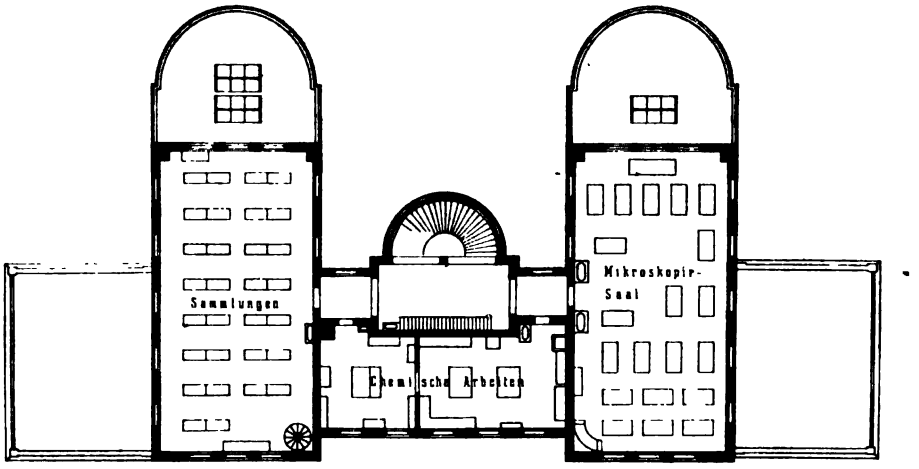
Das Erdgeſchoß enthält ferner zwei Arbeitszimmer, einen Hörſaal, ein Dienerzimmer, ein Kleiderablagezimmer und einen Abort. Im Obergeſchoß ſind ein gut beleuchteter Mikroſkopierſaal, ein Profeſſorenzimmer und zwei Sammlungsſäle gelegen.

[40]) Nach: Horstig v., a. a. O.

Das pathologiſche Inſtitut zu Würzburg iſt 1876—77 durch *Lutz* erbaut worden. Fig. 54 gibt den Grundriß des Erdgeſchoſſes und Fig. 53 jenen des Obergeſchoſſes [40]) wieder. 86. Pathologiſches Inſtitut zu Würzburg.

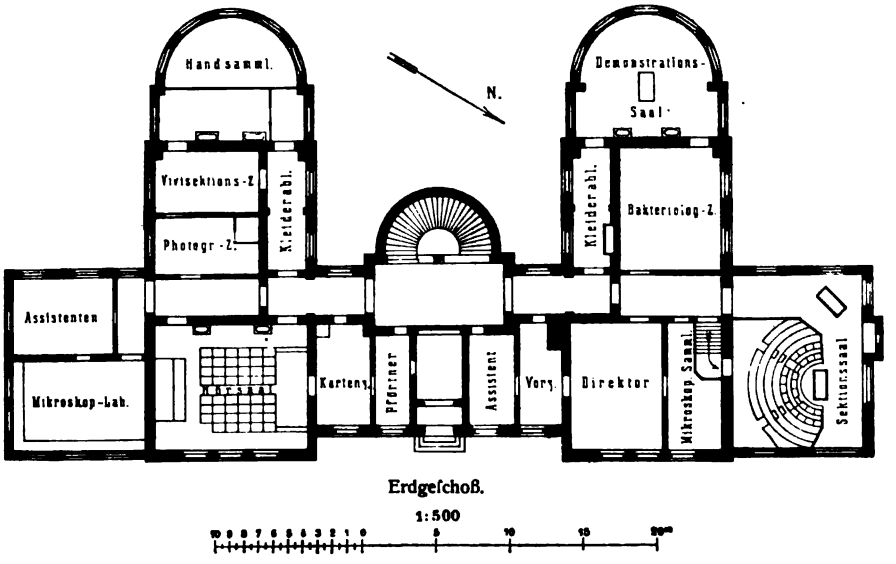
Das Gebäude gehört zu einer größeren Gruppe mediziniſch-wiſſenſchaftlicher Anſtalten und hängt durch einen Gang mit der neuerbauten Anatomie zuſammen. Abweichend von anderen Anlagen iſt die rechteckige Geſtaltung des Sektionsſaales mit Fenſtern an drei Seiten, die Lage der

Fig. 55.



Obergeſchoß.

Fig. 56.



Erdgeſchoß.

1:500

Pathologiſches Inſtitut der Univerſität zu Halle a. S.

Sammlungen im Erdgeſchoß und die Beleuchtung des Mikroſkopierſaales an zwei gegenüberliegenden Wänden. Für die Herſtellung anatomiſch-pathologiſcher Präparate ſind umfaſſende Vorrichtungen durch Anlage eines geräumigen Zimmers im Erdgeſchoß neben den Sammlungen getroffen, das mit Mazerier-, Entfettungseinrichtungen uſw. verſehen iſt.

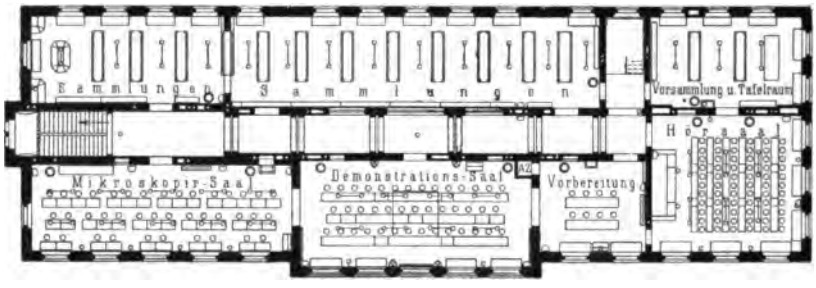
Das 1878—79 von *v. Tiedemann* erbaute pathologiſche Inſtitut zu Halle [41]) enthält die weſentlichſten Unterrichtsräume im Erdgeſchoß (Fig. 56); nur das 87. Pathologiſches Inſtitut zu Halle.

[41]) Nach freundlichen Mitteilungen des Herrn Kreisbauinſpektors *Huber* in Halle a. S. – Siehe auch: TIEDEMANN v. Die mediziniſchen Lehrinſtitute der Univerſität Halle a. S. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 219. (Sonderabdruck, S. 48.)

mikroſkopiſche Kurszimmer liegt im Obergeſchoß (Fig. 55), woſelbſt es den ganzen nördlichen Flügel einnimmt.

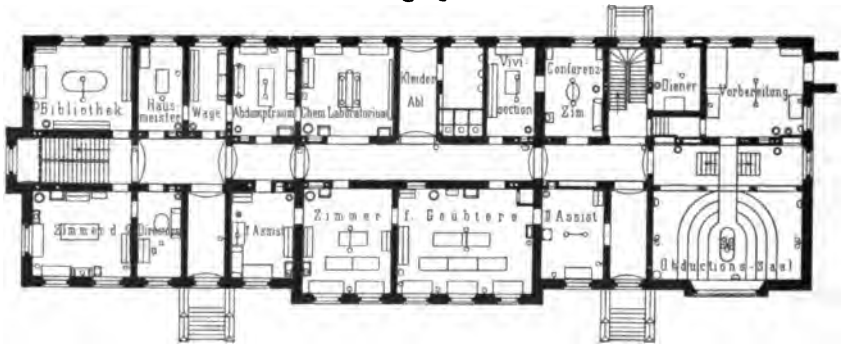
Der Sektionsſaal war urſprünglich an der Stelle des jetzigen Demonſtrationsſaales und letzterer dort angeordnet, wo ſich gegenwärtig die Handſammlung befindet. Bei der Erweiterung des Inſtituts durch zweigeſchoſſige Anbauten an der Nord- und Südſeite wurde für den Sektionsſaal ein an der Nordſeite gelegener, reckteckiger Raum von 8,66 × 11,48 m geſchaffen. Er iſt an 3 Seiten mit Fenſtern verſehen und hat 6 Reihen Stehplätze erhalten, die ſich in konzentriſchen Kreiſen um einen Sektionstiſch herumziehen. An einem Fenſter iſt ein zweiter Sektionstiſch aufgeſtellt. Der Zugang zur oberſten Platzreihe wird vom Flur aus durch eine beſondere Treppe vermittelt. Auf die eigenartige Form des Demonſtrationsſaales wurde bereits in Art. 76 (S. 61) hingewieſen. Der Hörſaal hat feſtſtehende, ſchmale Tiſche auf eiſernen Pfoſten erhalten, zwiſchen denen gewöhn-

Fig. 57.



Obergeſchoß.

Fig. 58.



Erdgeſchoß.

1:500

Pathologiſches Inſtitut der Univerſität zu Bonn[42]).

liche Stühle loſe geſtellt werden. Damit wird bezweckt, dem vortragenden Profeſſor zu allen Sitzen leichten Zutritt und auch zwiſchen den Tiſchen Durchgang zu verſchaffen, um überall Präparate in nächſter Nähe vorzeigen und erklären zu können.

Die Erdabdachung, auf der das Gebäude errichtet wurde, iſt im Sockelgeſchoß benutzt worden, um an der Weſtſeite über dem Erdboden liegende Räume zu gewinnen. Im Nordflügel hat die Beerdigungskapelle angemeſſene Unterkunft gefunden; ſie iſt in romaniſchen Stilformen erbaut und ihrem Zwecke entſprechend würdig ausgeſtattet. Zwei Räume zum Einſargen und Reinigen der Leichen bilden den Übergang zu dem an der Nordoſtecke gelegenen geräumigen Leichenkeller. Der ſüdliche Flügel enthält die Wohnungen der Anſtaltsdiener und einige Tierſtallungen. Die Räume des Mittelbaues ſind zu Mazerationsräumen, Froſchbehältern und Aborten der Studenten ausgenutzt.

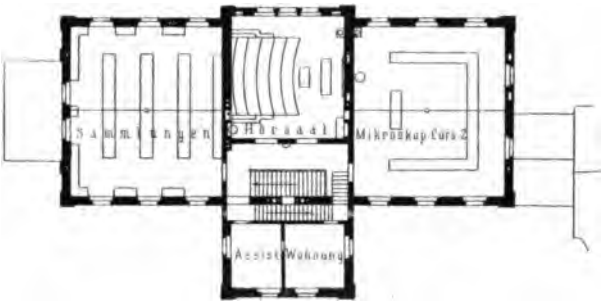
[42]) Nach: Reinike, E. Die kliniſchen Neubauten der Univerſität Bonn. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 345. (Sonderabdruck, S. 378.)

88. Pathologiſches Inſtitut zu Bonn.

Das pathologiſche Inſtitut zu Bonn, deſſen Grundriſſe wir in Fig. 57 u. 58[42]) mitteilen, iſt in zwei Abſchnitten erbaut worden: das Obduktionshaus, welches den weſtlichen Teil des Gebäudes bis zum Mittelriſalit einnimmt, iſt nach *Neumann*'s Plänen 1880—81 errichtet, während der übrige Teil erſt 1886 von *Reinike* vollendet wurde.

Der in der Richtung von Oſten nach Weſten langgeſtreckte Bau hat einen Mittelgang erhalten. Es wird dadurch eine für alle pathologiſchen Inſtitute ſehr vorteilhafte Längenentwickelung nach Norden gewonnen, die durch Verlegen aller zu mikroſkopiſchen Arbeiten dienender Zimmer an dieſe Seite ausgenutzt iſt. Der Demonſtrationsſaal wird vorzugsweiſe zum Mikroſkopieren verwendet, iſt jedoch auch für Tafelunterricht nutzbar gemacht worden. Es ſind 3 Tafeln vorhanden, von denen 2 ſich an den ſchmalen Seiten neben den breiten Öffnungen befinden, die

Fig. 59.



Obergeſchoß.

Fig. 60.

Erdgeſchoß.

Pathologiſches Inſtitut der Univerſität zu Heidelberg[43]).

1/500 w. Gr.

dritte dagegen vor dem mittleren Fenſter angebracht iſt. Zu ihrer Beleuchtung iſt ein Deckenlicht vorgeſehen. Zum Mikroſkopieren uſw. dienen drei Reihen ſchmaler Tiſche; ein Vortragspodium iſt hier nicht vorhanden. Die Südſeite des Gebäudes iſt zu Sammlungen und ſolchen Arbeitsräumen verwendet worden, welche nicht auf Nordlicht angewieſen ſind, namentlich chemiſchen Arbeitszimmern, Viviſektionszimmern uſw.

89. Pathologiſches Inſtitut zu Heidelberg.

Von den Anſtalten, bei denen der Geſichtspunkt einer klaren Trennung des Lehrgebäudes vom Obduktionshauſe zum Ausdruck gebracht iſt, ſei zunächſt das pathologiſche Inſtitut des Akademiſchen Krankenhauſes in Heidelberg angeführt.

Das Inſtitut, von dem die Grundriſſe des Erd- und Obergeſchoſſes in Fig. 59 u. 60[43]) dargeſtellt ſind, beſteht aus einem dreigeſchoſſigen Lehrgebäude und einem mit dieſem durch einen kurzen Flur verbundenen zweigeſchoſſigen Obduktionshauſe. Letzteres enthält im Kellergeſchoß die Leichenräume und im Erdgeſchoß darüber den Sektionsſaal. Im Kellergeſchoß des Lehrgebäudes

[43]) Nach: KNAUFF, F. Das neue akademiſche Krankenhaus in Heidelberg. München 1879.

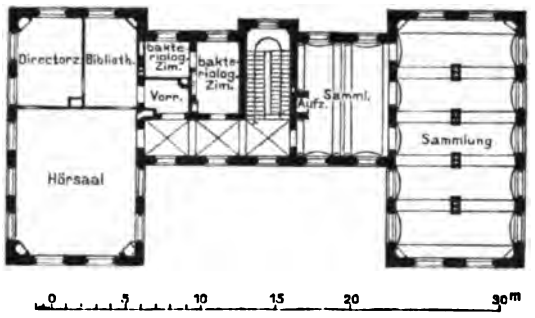
befinden ſich u. a. die Tierſtallungen und ein Raum für Tierverſuche. Die Beſtimmung der Räume im Erdgeſchoß und Obergeſchoß iſt aus den mitgeteilten Grundriſſen erſichtlich. Die Beerdigungskapelle iſt als beſonderes Gebäude errichtet.

90. Pathologiſches Inſtitut zu Göttingen.

Das pathologiſche Inſtitut der Univerſität Göttingen wurde in den Jahren 1890—92 erbaut. Die Gliederung der Baumaſſen entſpricht im weſentlichen derjenigen im vorigen Beiſpiele; nur liegen die Untergeſchoſſe ebenerdig (Fig. 61 bis 63[44]).

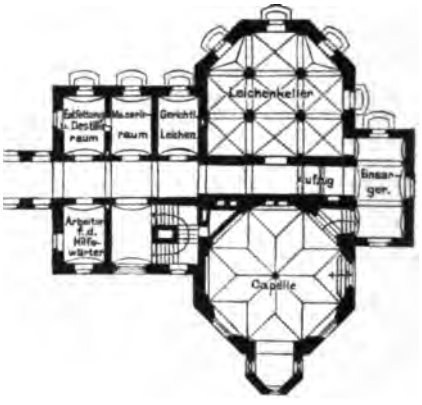
Das Untergeſchoß im Lehrgebäude enthält eine Dienerwohnung, Räume für Verſuchstiere, Geräte und Präparate, die Waſchküche und die Sammelheizung. Beim Obduktionshauſe ſind in

Fig. 61.



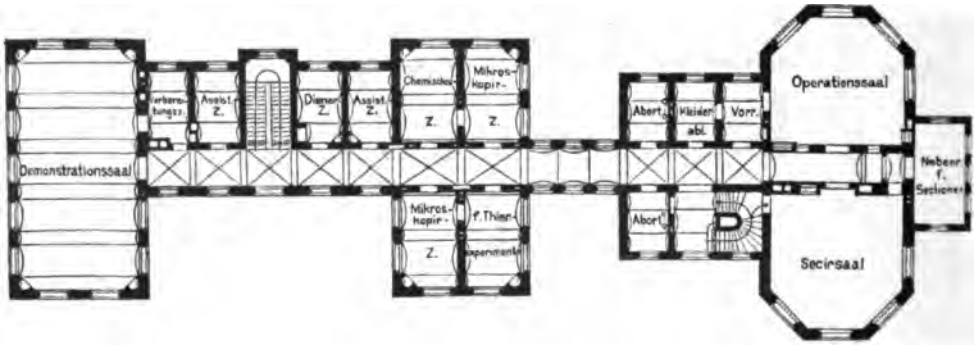
Lehrgebäude.
II. Obergeſchoß.

Fig. 62.



Obduktionshaus.
Untergeſchoß.

Fig. 63.



Lehrgebäude.

Obduktionshaus.

I. Obergeſchoß.

Pathologiſches Inſtitut der Univerſität zu Göttingen[44]).

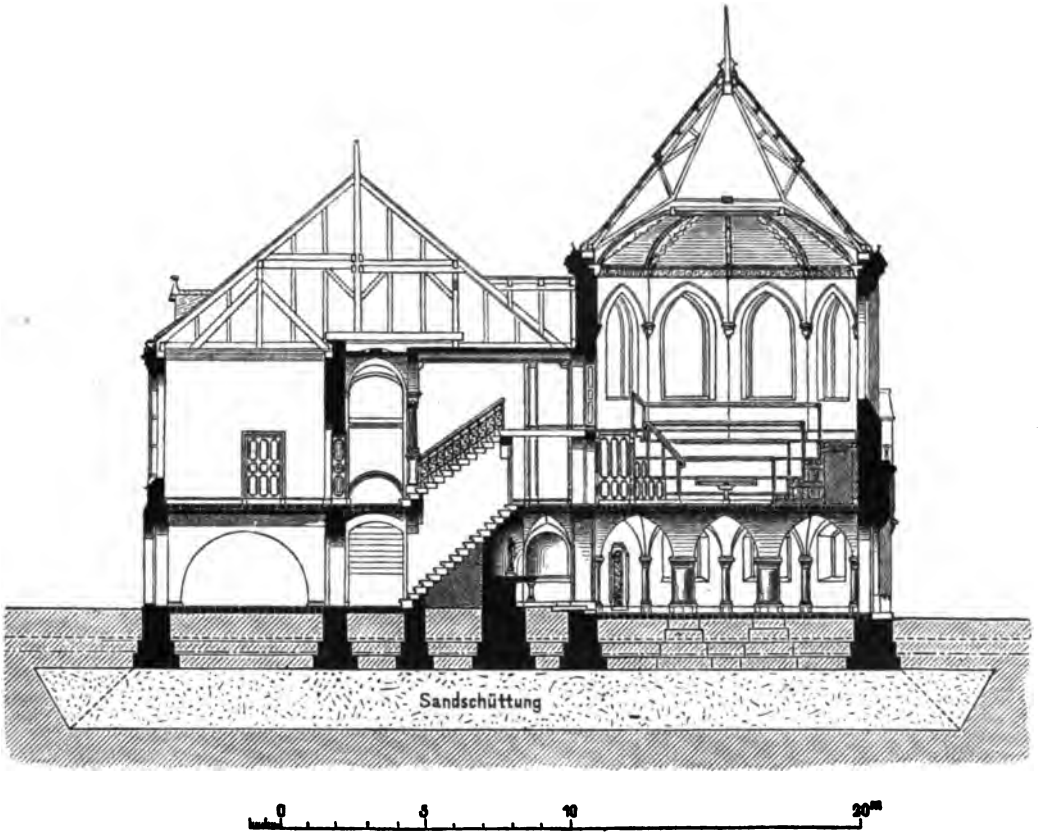
dieſem Geſchoſſe außer den Leichenkellern die Begräbniskapelle, ein Einſargungsraum, ſowie Räume für Mazeration und Entfettung vorgeſehen (vergl. Fig. 62). Zur Verbindung mit dem darüberliegenden Erdgeſchoß und Obergeſchoß dienen eine Treppe und der Leichenaufzug. Über die Anordnung der Räume in den Obergeſchoſſen geben Fig. 61 u. 63 Aufſchluß. Das Dachgeſchoß wird für Sammlungszwecke ausgenutzt.

91. Pathologiſches Inſtitut zu Breslau.

Das in den Jahren 1889—91 erbaute pathologiſche Inſtitut der Univerſität Breslau[45]), von dem Fig. 65 den Erdgeſchoß-Grundriß und Fig. 64 einen Schnitt durch das Obduktionshaus zur Darſtellung bringt, zeigt die gleiche Geſamt-

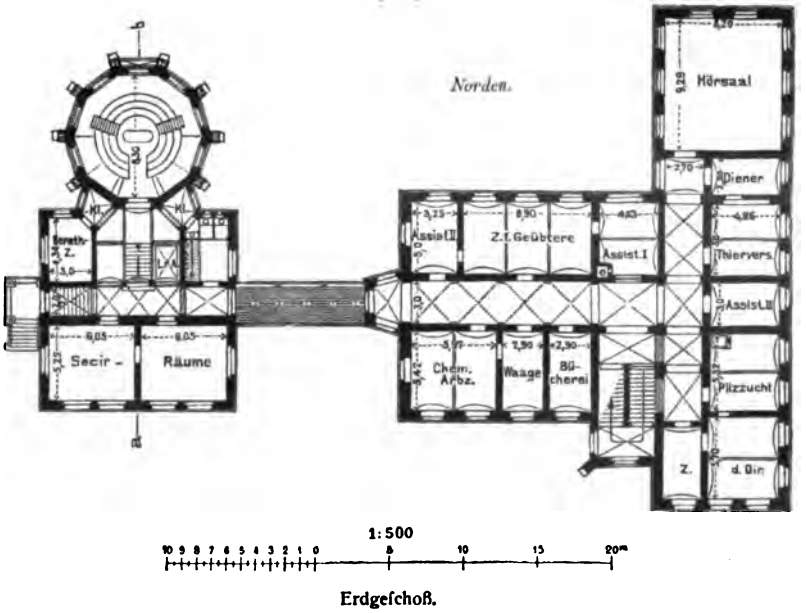
[44]) Fakſ.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 104, 105.
[45]) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 306.

Fig. 64.



Querſchnitt des Obduktionshauſes nach *AB*.

Fig. 65.



Erdgeſchoß.

Pathologiſches Inſtitut der Univerſität zu Breslau[46]).

anordnung und Höhenentwickelung wie das Heidelberger und Göttinger Inſtitut, iſt aber größer als dieſe beiden.

Im Obduktionshauſe enthält das Untergeſchoß außer den in Göttingen vorhandenen Räumlichkeiten neben der Kapelle eine kleine Sakriſtei, deren Grundriß ein regelmäßiges Zehneck aufweiſt.

An der Weſtſeite iſt für die Studierenden ein beſonderer Zugang vorgeſehen, von dem ſie mittels einer Treppe in das Erdgeſchoß und von dort weiter auf die oberſte Platzreihe des Obduktionsſaales gelangen (Fig. 64). Letzterer erhebt ſich in zentraler Anordnung über der Beerdigungskapelle. Im Untergeſchoß des Lehrgebäudes ſind die Wohnungen des Hausmeiſters und des Leichendieners, Präparierräume, Räume für Tierſektionen und friſche Präparate, ſowie die mit dem Inneren des Gebäudes in keinem Zuſammenhang ſtehenden Tierſtallungen vorgeſehen.

Um die überbaute Grundfläche tunlichſt einzuſchränken, iſt der für die Sammlungen beſtimmte Saal des Obergeſchoſſes der Höhe nach in zwei Geſchoſſe geteilt, die durch eine Treppe verbunden ſind. Der darüberliegende Dachboden iſt zur Vergrößerung der Sammlungsräume ausnutzbar.

Literatur

über „Pathologiſche Inſtitute".

BUHL, v. & ZENETTI. Das pathologiſche Inſtitut in München. Zeitſchr. d. Bayer. Arch.- u. Ing.-Ver. 1875, S. 21. — Auch als Sonderabdruck erſchienen: München 1875.

ROTH, M. & P. REBER. Die pathologiſche Anſtalt in Baſel. Eiſenb., Bd. 14, S. 133.

WEBER, O. Das pathologiſche Inſtitut der Univerſität Zürich. Schweiz. Bauz., Bd. 2, S. 62.

Das pathologiſche und pharmakologiſche Inſtitut der Univerſität Königsberg. Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 247.

Das pathologiſche Inſtitut der Univerſität Breslau. Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 305.

Pathologiſches Inſtitut zu Würzburg: Würzburg insbeſondere ſeine Einrichtungen für Geſundheitspflege und Unterricht. Feſtſchrift etc. Wiesbaden 1892. S. 252.

Pathologiſches Inſtitut zu Berlin: PISTOR, M. Anſtalten und Einrichtungen des öffentlichen Geſundheitsweſens in Preußen. Berlin 1890. S. 99.

Pathologiſches Inſtitut zu Bonn: Ebendaſ., S. 199.

Pathologiſches Inſtitut zu Breslau: Ebendaſ., S. 225.

Pathologiſches Inſtitut zu Göttingen: Ebendaſ., S. 263.

Pathologiſches Inſtitut zu Halle: Ebendaſ., S. 311.

Pathologiſches Inſtitut zu Königsberg: Ebendaſ., S. 350.

Das pathologiſche Inſtitut der Univerſität Göttingen. Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 104.

Pathological inſtitute, Glasgow weſtern infirmary. Builder, Bd. 66, S. 387.

Pathologiſches Inſtitut zu Freiburg i. B.: Freiburg im Breisgau. Die Stadt und ihre Bauten. Freiburg 1898. S. 510.

VIRCHOW, R. Die Eröffnung des pathologiſchen Muſeums der königl. Friedrich-Wilhelms-Univerſität zu Berlin. Berlin 1899.

Das neue Sammlungsgebäude des Pathologiſchen Inſtituts der Univerſität Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1900, S. 212.

b) Pharmakologiſche Inſtitute.

92. Bedingungen und Erforderniſſe.

Die Pharmakologie oder Arzneimittellehre beſchäftigt ſich mit der Wirkung der inneren Heilmittel auf den tieriſchen Körper. Dabei kommt einerſeits die chemiſche Zuſammenſetzung der Arzneimittel in Betracht und andererſeits die Veränderung, welche ſie in den körperlichen Organen hervorrufen. Letztere gehört wiederum teils in das Bereich der phyſiologiſchen Chemie, teils in dasjenige der Pathologie, ſofern dadurch krankhafte Gebilde hervorgerufen oder beſeitigt werden. Dementſprechend iſt das Bauprogramm des pharmakologiſchen Inſtituts aus demjenigen des chemiſchen, bezw. pharmazeutiſchen, des phyſiologiſchen und des pathologiſchen Inſtituts zuſammengeſetzt. In der Regel werden erfordert:

1) Räume für Vorleſungen;

2) Räume für praktiſche Arbeiten der Studierenden, und zwar:

α) für die chemiſche Pharmakologie; hierzu gehört die Drogenſammlung;
β) für die experimentelle Pharmakologie;
3) Arbeitsräume der Dozenten;
4) Bibliothek und Leſezimmer, und
5) Tierſtallungen.

1) Räume für Vorleſungen.

93. Hörſaal.

Unter den Räumen für Vorleſungen pflegt ſich der Hörſaal nicht weſentlich von demjenigen im phyſiologiſchen Inſtitut zu unterſcheiden; nur ſind die Verſuche, welche hier vorgeführt werden, ungleich einfacher und weniger mannigfaltig als dort. Ein Raum mit mäßig anſteigenden Sitzreihen, einem großen Demonſtrationstiſch zum Vorführen chemiſcher und phyſikaliſcher Demonſtrationen, einer Wandöffnung nach dem Vorbereitungszimmer, die mit verſchiedenen Tafeln geſchloſſen wird, Einrichtungen zum Hervorbringen mikroſkopiſcher Vergrößerungen uſw. wird auch den Anforderungen im pharmakologiſchen Inſtitut entſprechen.

Das Vorführen lebender Tiere auf dem Viviſektionstiſch iſt in Berlin eingeführt. Dieſer Tiſch bildet einen Ausſchnitt aus der Platte des großen feſtſtehenden Verſuchstiſches und kann, um den Studierenden näher gebracht zu werden, aus letzterem ausgefahren werden.

94. Rezeptierſaal.

Zur Unterweiſung der Studierenden in der Rezeptierkunde, d. h. der Verordnung der Arzneien, iſt im Berliner pharmakologiſchen Inſtitut ein beſonderer Saal vorgeſehen, der die Einrichtung eines einfach ausgeſtatteten chemiſchen Arbeitsſaales mit derjenigen eines Hörſaales verbindet. An einem Lehrpulte werden vom Vortragenden die Rezepte der Arzneien verleſen, worauf ihre Bereitung praktiſch durchgeführt wird. Die Studierenden ſtehen an chemiſchen Arbeitstiſchen; jeder Arbeitsplatz iſt mit Gas- und Waſſerleitung, ſowie einer Wage verſehen, die, außer Gebrauch, in einer Schrankabteilung unter dem Tiſch aufbewahrt wird. Reagentienaufſätze, die den Blick nach dem Lehrpult hindern würden, fehlen. An dieſen einfachen Arbeitstiſchen, die für jeden Arbeitsplatz eine Länge von etwa 85 cm beſitzen, wird von ſämtlichen Studierenden gleichzeitig nach Anleitung des Vortragenden das Rezept nachgemacht. Die Tiſche ſind an beiden Langſeiten mit Studierenden beſetzt, von denen die Hälfte während des Vortrages dem Tiſch den Rücken kehrt.

2) Räume für die chemiſchen Arbeiten der Studierenden.

95. Arbeitszimmer.

Die praktiſchen Arbeiten der Studierenden ſind, je nachdem ſie ſich mit den chemiſchen Eigenſchaften der Arzneimittel oder deren Wirkung auf die körperlichen Organe beſchäftigen, chemiſcher oder experimenteller Art.

Die chemiſche Abteilung iſt von derjenigen des phyſiologiſchen Inſtituts nicht unterſchieden. Man wird die Tiſche zu je 6 Arbeitsplätzen (3 an jeder Seite) etwa 3,00 m lang und 1,50 m breit machen. Die Einrichtung iſt die jedes gewöhnlichen chemiſchen Arbeitstiſches. An den Wänden ſind an geeigneter Stelle Abdampfkaſten vorzuſehen. Weiter gehört zur chemiſchen Abteilung ein Wagezimmer, ein Verbrennungsraum, ein Zimmer mit dem Deſtillierapparat, ein Schwefelwaſſerſtoffraum, wenn möglich auch ein Dunkelzimmer für Spektralanalyſen, ſämtlich mit der Einrichtung der gleichartigen Räume in chemiſchen Inſtituten.

96. Tierzimmer.

Eine beſonders den pharmakologiſchen Inſtituten eigene Art der chemiſchen Unterſuchungen iſt die Analyſe der tieriſchen Ausſcheidungen, um an dieſen die

Wirkungen der Arzneien feſtzuſtellen. Zu dieſem Zwecke iſt es empfehlenswert, der chemiſchen Abteilung ein Tierzimmer beizuordnen, in welchem die Verſuchstiere in eigentümlichen Käfigen gehalten werden. Fig. 66 ſtellt einen ſolchen dar, deſſen Vorbild in Berlin in Gebrauch iſt.

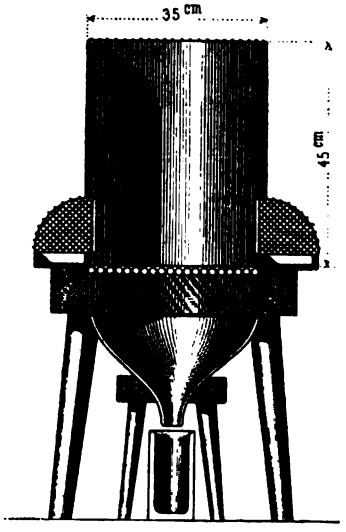
Ein ſtarker Holzring wird von drei Beinen ſchemelartig getragen. Die runde Öffnung iſt mit einem Roſt von Glasſtäben geſchloſſen, welche den Boden des Käfigs bilden. Dieſer letztere beſteht aus einer von Holzſpan angefertigten Trommel, die oben mit Drahtgeflecht geſchloſſen iſt und ſeitlich 2 Futtertröge hat. Sie wird loſe über das Tier geſtülpt. Mit dieſer Einrichtung wird das Auffangen des Urins ohne alle fremde Beimiſchung bezweckt. Zu dieſem Ende wird unter den Schemel ein zweiter kleinerer Schemel geſtellt, der einen Glastrichter trägt. Unter letzterem ſteht das Uringlas.

Die chemiſche Unterſuchung gasförmiger tieriſcher Ausſcheidungen, namentlich der Atmungsprodukte, ſteht mit dem Tierverſuch in engerem Zuſammenhange; deshalb iſt das Zimmer für Gasanalyſen häufiger mit der experimentellen Abteilung vereinigt.

97. Drogenſammlung.

Dagegen gehört die Sammlung der Drogen und Chemikalien zur chemiſchen Abteilung. Es handelt ſich hier überwiegend um kleinere Gegenſtände, die in Gläſern aufbewahrt werden. Die Gläſer ſtellt man teilweiſe in hohen Schränken, teilweiſe in Schaukaſten auf. In Berlin[46]) hat man der Aufſtellung der Sammlung eine beſondere Sorgfalt zugewendet und die bis zur Decke reichenden Schränke in halber Geſchoßhöhe durch Laufgänge zugänglich gemacht, deren Brüſtungen mit Schaukaſten verſehen ſind. Die Sammlungen müſſen mit dem Hörſaal in bequemer Verbindung ſtehen, nötigenfalls durch einen Aufzug.

Fig. 66.



Käfig für Verſuchstiere im pharmakolog. Inſtitut zu Berlin. 1/18 w. Gr.

98. Räume für größere Arbeiten.

Zur Vorbereitung chemiſcher Arbeiten ſind im Sockelgeſchoß noch einige Räume einzurichten, in denen verſchiedene Apparate, wie Quetſchmaſchinen zum Zerkleinern von Drogen, Filterpreſſen uſw., aufzuſtellen ſind. Zum Betriebe derſelben iſt eine Kraftmaſchine erforderlich, deren Kraft auch zur Bewegung von Apparaten in der experimentellen Abteilung durch geeignete Übertragungen, wie im phyſiologiſchen Inſtitut, nutzbar zu machen iſt.

99. Gewächshaus.

Endlich gehört zur chemiſchen Abteilung ein kleines Gewächshaus, in dem Verſuche mit Pflanzenzüchtung auf vergiftetem Boden gemacht werden.

3) Räume für die experimentellen Arbeiten der Studierenden.

100. Experimentierzimmer.

Die experimentelle Abteilung des pharmakologiſchen Inſtituts iſt derjenigen im phyſiologiſchen Inſtitut nahe verwandt. Der wichtigſte Raum iſt hier das Zimmer für Tierverſuche (Experimentierzimmer). Auch hier werden lebende Tiere, die unter Einwirkung von Arzneien oder Giften ſtehen, zuweilen längere Zeit in Glaskäfigen beobachtet und über die Lebenserſcheinungen und Stoffwechſelvorgänge herausgenommener, künſtlich vom Blut durchſtrömter Körperteile Beobachtungen angeſtellt. Zur Einrichtung des Zimmers gehören ferner der gewöhnliche Viviſektionstiſch und einige Abdampfſchränke, welche letztere, wenigſtens in Form kleinerer Digeſtorien, in keinem Raume des pharmakologiſchen

[46]) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 140.

Inſtituts fehlen dürfen. Neben dem Zimmer für Tierverſuche iſt zur Anwendung größerer Apparate ein beſonderes Zimmer vorzuſehen, in dem das Kymographion, die Einrichtungen zur Meſſung des Blutdruckes, zum Regiſtrieren der Muskeltätigkeit, der Atmungsorgane, des Herzens uſw. aufgeſtellt werden.

Das an dieſe Räume ſich anſchließende Zimmer für Gasanalyſen wurde unter 2 bereits erwähnt. Eine den Temperaturſchwankungen wenig ausgeſetzte Lage, alſo nach Norden oder Nordoſten, iſt für dieſes Zimmer geeignet. Hier werden die Pumpen zum Ausziehen von Gaſen aus Blut uſw. aufgeſtellt. Wegen der in demſelben Raume vorkommenden Queckſilberarbeiten iſt die Anordnung eines fugenloſen, maſſiven Fußbodens erwünſcht. Gewöhnlich wird hierfür ein Terrazzofußboden gewählt, der, um das übergelaufene Queckſilber zu ſammeln, nach einem in einer Ecke befindlichen Loche Gefälle erhält. Das Queckſilber rollt dann nach letzterem hin und fällt durch dieſes und ein ſich anſchließendes lotrechtes Rohr in ein im Kellergeſchoß aufgeſtelltes Sammelgefäß.

101. Phyſikaliſches Zimmer.

Phyſikaliſche Arbeiten kommen im pharmakologiſchen Inſtitut hauptſächlich bei Anwendung von Polariſationsapparaten und Spektroſkopen vor. Der hierfür beſtimmte Raum muß deshalb, wie das optiſche Zimmer im phyſiologiſchen Inſtitut, mit Verdunkelungsvorrichtungen verſehen, aber einer Sonnenſeite zugewendet ſein, ſo daß bei hellem Wetter auch das Sonnenlicht für die Verſuche zur Verfügung ſteht.

102. Mikroſkopierzimmer.

Die mikroſkopiſchen Arbeiten werden teilweiſe auf dem Gebiete der Spaltpilzkunde, teilweiſe im Anſchluß an den Tierverſuch, namentlich auch an Tieren von niederem Organismus, vorgenommen, für welch letztere das mikroſkopiſche Arbeitszimmer wohl mit Aquarien und Terrarien (Straßburg) ausgeſtattet wird. Im übrigen iſt es von Mikroſkopierzimmern anderer Lehranſtalten nicht unterſchieden.

4) Sonſtige Räume.

103. Dozentenzimmer.

Für die Dozenten werden, außer den Sprechzimmern, Privatlaboratorien einzurichten und mit der zu chemiſchen und mikroſkopiſchen Arbeiten nötigen Ausſtattung zu verſehen ſein. Die Lage der Dozentenzimmer iſt möglichſt in der Nähe der Arbeitsräume der Studenten zu wählen, ſo daß letztere in leichteſter Weiſe überwacht werden können.

104. Bibliothek und Leſezimmer.

Im Zuſammenhang mit dieſen Zimmern iſt ein Bibliothek- und Leſezimmer erforderlich. Da bei den pharmakologiſchen Arbeiten unausgeſetzt Nachſchlagewerke gebraucht werden, pflegt man das Leſezimmer hier zugleich als Arbeitszimmer, namentlich zur zeichneriſchen Darſtellung und zur Berechnung der durch die Regiſtrierapparate gewonnenen Linien, zu benutzen und es räumlich etwas reichlicher zu bedenken als die Bibliotheken verwandter Lehranſtalten.

105. Tierſtallungen.

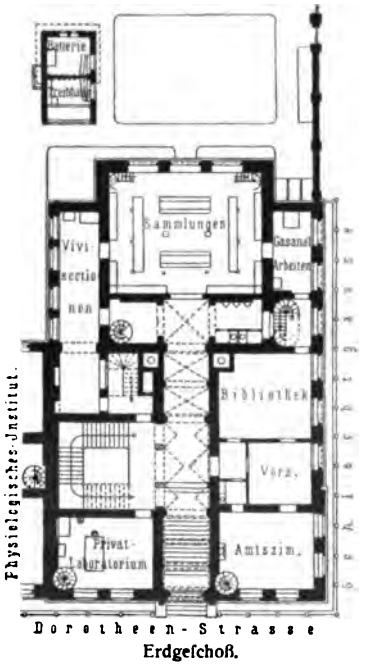
Das Halten von Verſuchstieren iſt im pharmakologiſchen Inſtitut ein ſehr umfängliches. Man hat dabei zu unterſcheiden zwiſchen denjenigen Tieren, welche nach Einflößen von Arzneimitteln oder Giften der Beobachtung unterworfen ſind, und denjenigen, welche für ſpätere Verſuche aufbewahrt werden. Die erſteren, ſowie die Käfige, in denen ſie gehalten werden, haben wir oben bereits kennen gelernt. Die Stallungen der letzteren werden in der Regel im Kellergeſchoß untergebracht. Die Käfige ſtehen auf tiſchhohem Untergeſtell; ſie werden aus Eiſenſproſſen oder Drahtgeflecht hergeſtellt und haben in der Regel ſchräg geneigte Böden, die mit Zinkblech beſchlagen und am tiefſten Punkt mit Urinabfluß nach einem untergeſtellten Glaſe verſehen ſind.

5) Gesamtanlage und Beispiele.

106. Pharmakolog. Institut zu Berlin.

Die Zahl der selbständig ausgeführten pharmakologischen Institute ist zur Zeit noch gering. Die meisten Pharmakologen sehen sich noch auf gemietete oder einzelne in anderen Lehrgebäuden ihnen überwiesene Räume oder endlich auf alte, durch Neubauten frei gewordene Gebäude angewiesen (Marburg). In Preußen sind bis jetzt nur die Universitäten zu Berlin und Breslau mit besonderen zu diesem Zwecke erbauten Lehranstalten bedacht worden. Das 1880–83 errichtete pharmakologische Institut zu Berlin befindet sich an der Dorotheenstraße auf gemeinsamer Baustelle mit dem physiologischen und physikalischen Institut. Von den untenstehenden Abbildungen stellen Fig. 67 das Erdgeschoß, Fig. 68 das I. und Fig. 69 das II. Obergeschoß dar.

Fig. 67.

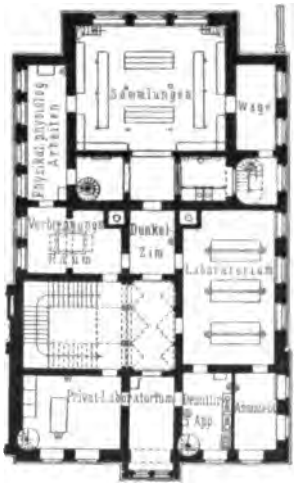


Erdgeschoß.

1:500

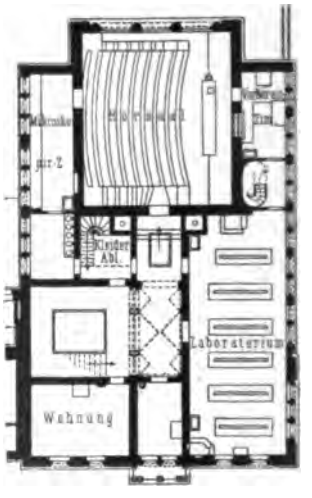
Arch.: *Spieker & Zastrau.*

Fig. 68.



I. Obergeschoß.

Fig. 69.



II. Obergeschoß.

Pharmakologisches Institut der Universität zu Berlin.

Die sehr beschränkte Baustelle hat zu einer äußerst zusammengedrängten, in den genannten 3 Stockwerken, sowie einem Kellergeschoß übereinander angeordneten Anlage geführt, in der die chemische Abteilung ziemlich vollkommen ausgebildet, die Abteilung für experimentelle Arbeiten aber nur auf beschränkte Räumlichkeiten angewiesen ist. Die wichtigsten Räume der chemischen Abteilung liegen im I. Obergeschoß. Sie bestehen aus einem Laboratorium für 18 Plätze, einem Wagezimmer, einem Destillierraum, einem Dunkelraum für Spektralanalysen und einem Verbrennungsraum. In demselben Stockwerk befinden sich zwei Privatlaboratorien der Dozenten und ein Zimmer für physikalisch-physiologische Arbeiten. Die vortrefflich eingerichteten Sammlungen (vergl. Art. 97) nehmen je einen Saal im I. Obergeschoß und Erdgeschoß ein.

Im II. Obergeschoß liegt der in Art. 94 (S. 73) beschriebene Rezeptiersaal, der große Hörsaal mit Seiten- und Deckenlicht nebst dem Vorbereitungszimmer und an der Westseite ein schmales, langgestrecktes Mikroskopierzimmer. Das Erdgeschoß enthält, außer dem Amtszimmer und Privatlaboratorium des Direktors, einem Vorzimmer und der Bibliothek, nur zwei kleine Räume für experimentelle Arbeiten, deren einer für Tierversuche, der andere für Gasanalysen bestimmt ist. Bei der Beschränktheit der Räumlichkeiten können die Studierenden an den Arbeiten in denselben keinen wesentlichen Anteil nehmen. Im Kellergeschoß befindet sich ein Destillierapparat zur Be-

reitung deſtillierten Waſſers, Abdampfvorrichtungen für gröbere vorbereitende chemiſche Arbeiten, die Gaskraftmaſchine, Quetſchmaſchine, Filterpreſſen, die Heizeinrichtungen, Tierſtallungen und eine Dienerwohnung. Der Fundamentplan dieſes Gebäudes iſt in Teil III, Bd. 1 (Abt. II, Abſchn. 3, Kap. 1) dieſes „Handbuches“ zur Darſtellung gebracht.

107. Pharmakolog. Inſtitut zu Straßburg.

Das pharmakologiſche Inſtitut zu Straßburg iſt Mitte der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts von *Warth* erbaut worden. Wir teilen in Fig. 71 den Grundriß des Erdgeſchoſſes und in Fig. 70 denjenigen des Obergeſchoſſes[47]) mit.

Die chemiſche und experimentelle Abteilung ſondern ſich hier nach Stockwerken derart, daß die chemiſche Abteilung nebſt dem Hörſaal im Erdgeſchoß, die experimentelle im Obergeſchoß

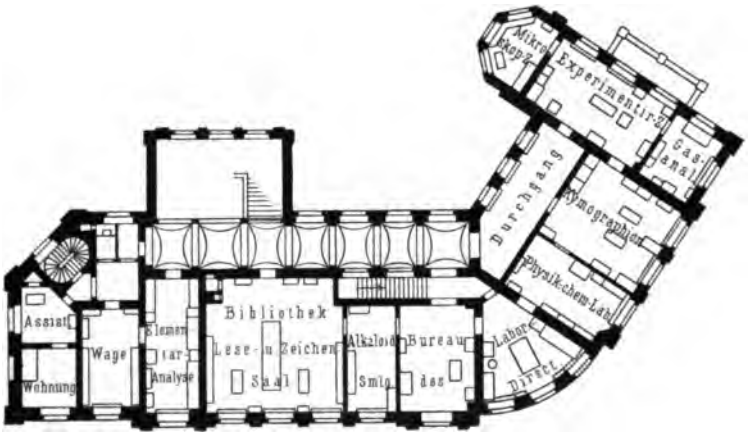


Fig. 70. Obergeſchoß.

1/800 w. Gr. Arch.: *Warth*.

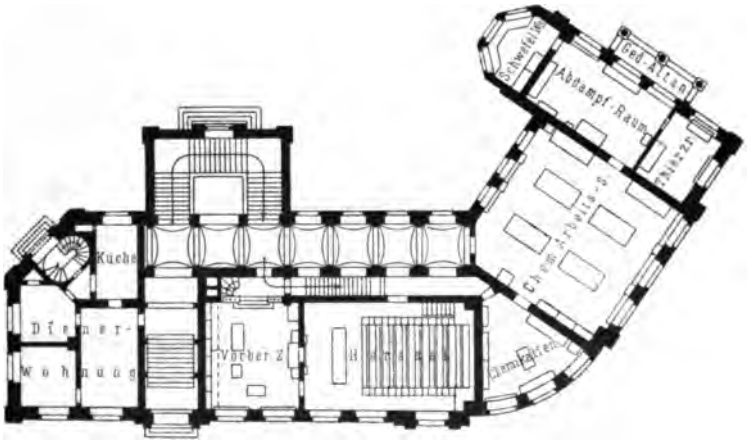


Fig. 71. Erdgeſchoß.

Pharmakologiſches Inſtitut der Univerſität zu Straßburg[47]).

liegt. Beide ſtehen durch eine ſchmale Hilfstreppe untereinander und mit dem Keller in Zuſammenhang. Neben dem Hörſaal iſt ein geräumiges Vorbereitungszimmer vorgeſehen, das mit erſterem durch eine Wandöffnung verbunden iſt. Es iſt reichlich mit Schränken verſehen, die in halber Geſchoßhöhe noch durch einen Laufgang zugänglich ſind, ſo daß hier alle zur Demonſtration gebrauchten Drogen, Abbildungen und Arzneipräparate in Vorrat gehalten werden können. Auch Abdampfkapellen, Arbeitstiſche, Tierkäfige uſw. ſind in dieſem Zimmer vorhanden. Der chemiſche Arbeitsſaal hat 4 freiſtehende Tiſche mit zuſammen 16 Arbeitsplätzen. Das daneben liegende Abdampfzimmer enthält ein Waſſerbad zum Eindampfen größerer Mengen von Flüſſigkeiten, den Deſtillierapparat, Trockenſchränke uſw. Hieran ſchließt ſich einerſeits der Schwefelwaſſerſtoffraum, andererſeits das Tierzimmer, in dem Tiere gehalten werden, deren Entleerungen chemiſchen Unterſuchungen unterworfen werden ſollen.

[47]) Nach der in Fußnote 28 (S. 47) genannten Feſtſchrift.

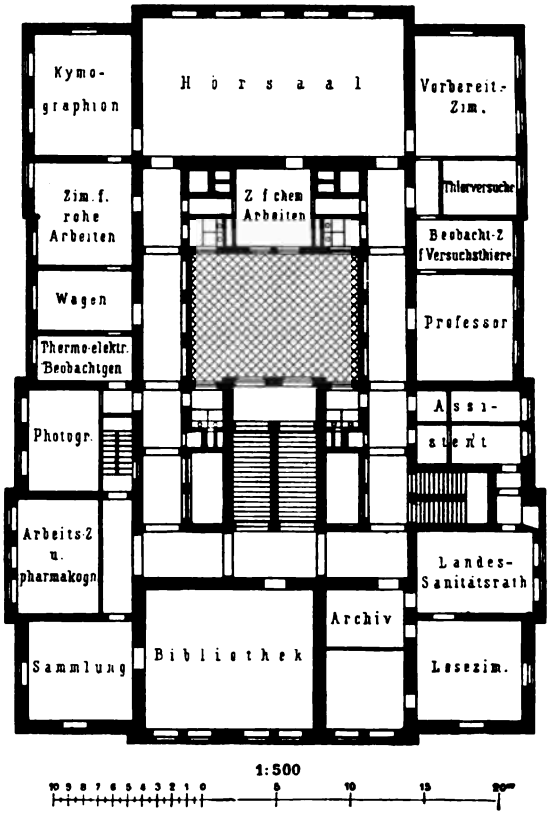
Im Obergeſchoß liegen im weſtlichen Teile noch das Zimmer für Elementaranalyſen und die Wagezimmer der chemiſchen Abteilung. Dem Leſe- und Zeichenſaal, der zu vielerlei wiſſenſchaftlichen Arbeiten benutzt wird und deshalb eine anſehnliche Größe erhalten hat, folgt das Geſchäftszimmer und Privatlaboratorium des Direktors, dem ſich das phyſikaliſch-chemiſche Arbeitszimmer und vier die eigentliche Abteilung für Tierverſuche bildende Räumlichkeiten anſchließen. Auch hier ſind die einfacheren Verſuche von denjenigen, welche größere Apparate, namentlich Kymographion und Regiſtrierapparate erfordern, getrennt. Ein Altan wird benutzt, um der Beobachtung unterworfene Tiere zeitweiſe in das Freie zu bringen.

108. Pharmakolog. Inſtitut zu Budapeſt.

Das pharmakologiſche Inſtitut zu Budapeſt (Fig. 72) nimmt das II. Obergeſchoß des „mediziniſchen Zentralgebäudes“ ein, deſſen untere Stockwerke die Augenklinik enthalten.

Ein innerer Lichthof wird hufeiſenförmig durch einen Gang eingefaßt, an deſſen geſchloſſener Seite das Haupttreppenhaus liegt, während die freien Enden auf den Hörſaal führen. Dieſer durch 6 Fenſter beleuchtete große Raum ſtößt einerſeits an das Vorbereitungszimmer, andererſeits an ein Zimmer für größere phyſiologiſch-pharmakologiſche Apparate, Kymographion und dergl., wie dieſe im Anſchluß an den Vortrag zur Erläuterung desſelben gebraucht werden. An das Vorbereitungszimmer ſchließt ſich die experimentelle Abteilung, beſtehend in zwei einfenſtrigen Zimmern für Tierverſuche und Beobachtung der Verſuchstiere, und weiter die Zimmer des Direktors und ſeines Aſſiſtenten an. Die entgegengeſetzte Zimmerreihe iſt für die chemiſche Abteilung beſtimmt, zu der auch noch ein nach dem Hofe gelegenes chemiſches Arbeitszimmer gehört. Dort ſind vorhanden: ein Zimmer für gröbere Arbeiten mit Deſtillationsapparat, Waſſertriebmaſchine, Schmelzofen, Sandbäder, Waſſertrommelgebläſe, Filtrierapparate uſw., ſowie ein Wagezimmer; weiter folgen ein Zimmer für thermo-elektriſche Beobachtungen und eines für photographiſche Aufnahmen. Die ſüdweſtliche Zimmerreihe endlich enthält die Lehrmittelſammlungen, nämlich einerſeits die pharmakognoſtiſche (Drogen-) Sammlung nebſt einem Arbeitsraum, ſowie die Bibliothek und das Archiv mit Leſezimmer. Für Anleitung der Studierenden zu praktiſchen pharmakologiſchen Arbeiten in größerem Maßſtabe bietet, wie der Grundriß lehrt, das Inſtitut keine Gelegenheit.

Fig. 72.



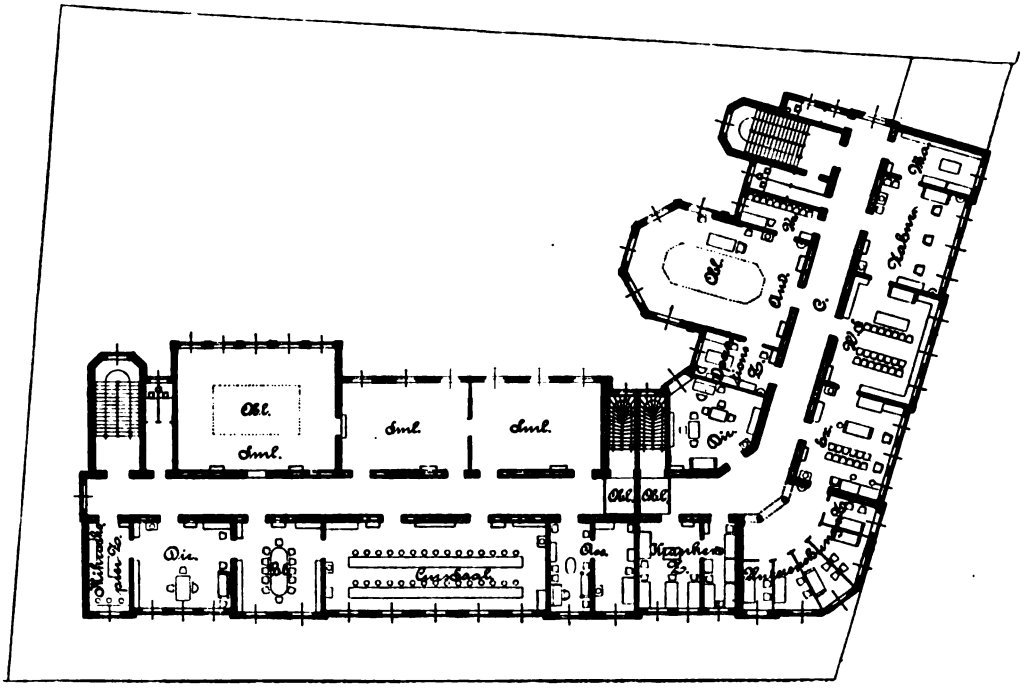
Pharmakologiſches Inſtitut der Univerſität zu Budapeſt.

109. Pharmakolog. Inſtitut zu Leipzig.

Das pharmakologiſche Inſtitut der Univerſität Leipzig (Fig. 73 u. 74) nimmt den größten Teil eines von *Müller* erbauten und im Jahre 1888 vollendeten Eckgebäudes ein, in dem ſich auch die für die Zwecke der chirurgiſchen und mediziniſchen Klinik eingerichtete Poliklinik befindet.

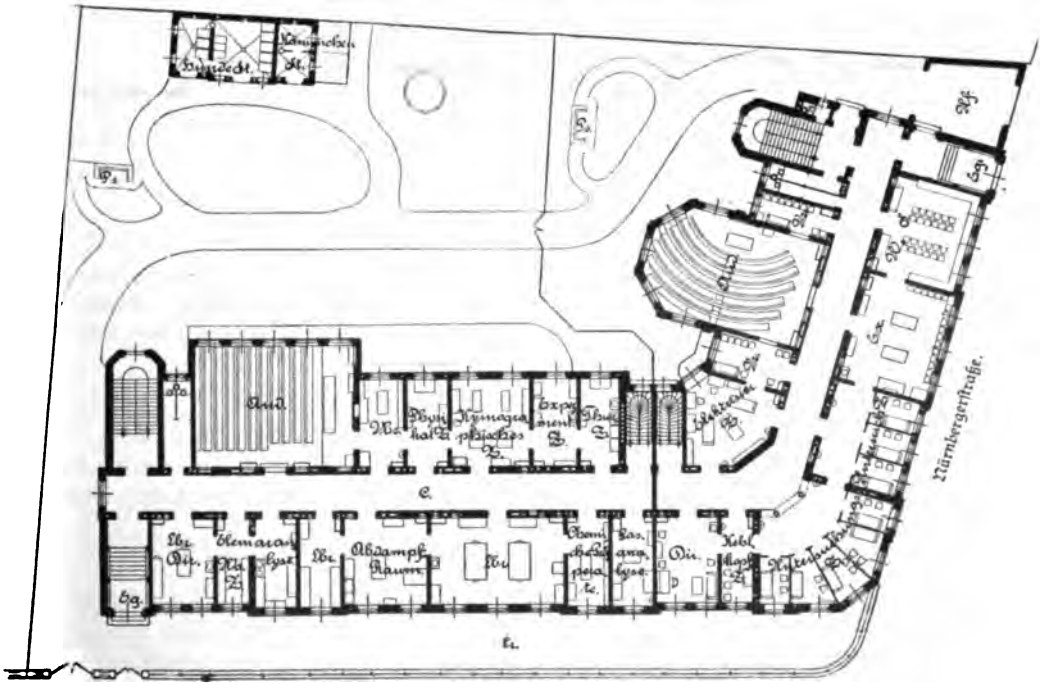
Es iſt von letzterer durch eine durchgehende Scheidewand getrennt und enthält im Sockelgeſchoß Räume für elementare Arbeiten, Vorräte und dergl., im Erdgeſchoß einen Hörſaal für 150 Plätze, ſowie Zimmer für Tierverſuche und Laboratorien für phyſikaliſche und chemiſche Unterſuchungen. Im Obergeſchoß ſind Sammlungsräume, Prüfungszimmer, ein mikroſkopiſcher Kursſaal, die Bibliothek und Direktorialzimmer, und in der Manſarde die Mechanikerwerkſtätte und

Fig. 73.



Obergeſchoß.

Fig. 74.



Erdgeſchoß.

1:500

Pharmakologiſches Inſtitut der Univerſität zu Leipzig.

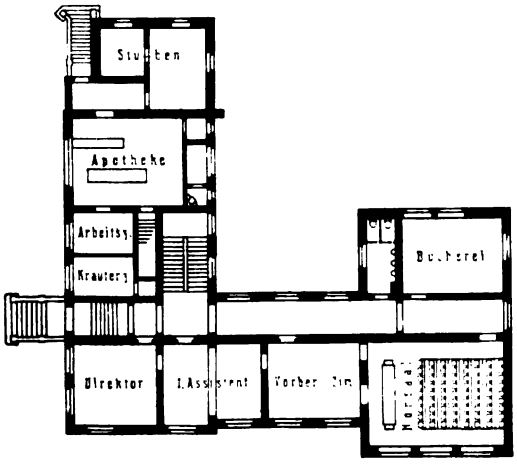
2 kleine Wohnungen vorgesehen. Zum Einstellen und Halten kleiner Versuchstiere sind im Garten ein Stallgebäude und ein Wasserbecken angelegt.

110. Pharmakolog. Institut zu Breslau.

Das pharmakologische Institut der Universität Breslau wurde in den Jahren 1897—99 erbaut. Es besteht aus einem ebenerdig gelegenen Untergeschoß und einem Erd- und Obergeschoß. Die Grundrisse der beiden letzteren sind in Fig. 75 u. 76 zur Darstellung gebracht.

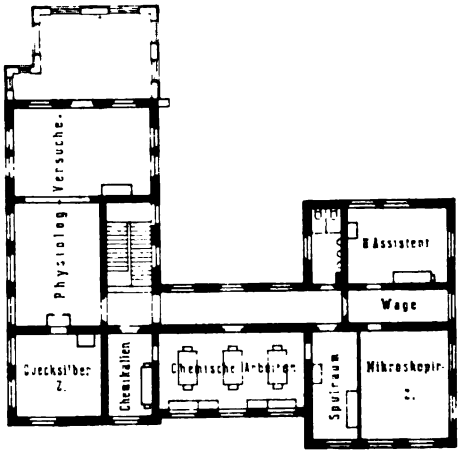
Das Gebäude enthält im Untergeschoß außer der Wohnung des Institutsdieners Räume für die Sammelheizung, Werkstätten und einige Nebenräume, im Erdgeschoß den 63 qm großen Hörsaal nebst Vorbereitungszimmer, die Bücherei und Arbeitsräume des Vorstehers und I. Assistenten, im Obergeschoß die Räume für Tierversuche, chemische und mikroskopische Arbeiten, sowie einen Arbeitsraum für den II. Assistenten. In dem zum Teil ausgebauten Dachgeschoß haben die Sammlungen und ein photographisches Atelier Platz gefunden. Wegen der günstigen Lage des Gebäudes zu den Universitätskliniken (vergl. den Lageplan auf der Tafel bei S. 7) ist im Unter- und Erd-

Fig. 75.

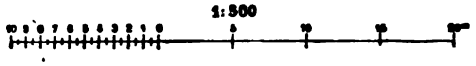


Erdgeschoß.

Fig. 76.



Obergeschoß.



Pharmakologisches Institut der Universität zu Breslau.

geschoß noch die klinische Apotheke untergebracht worden, die die gesetzlich vorgeschriebenen Arbeits- und Vorratsräume, sowie eine Wohnung des unverheirateten Apothekers umfaßt. Zur Haltung der Versuchstiere ist im Hofe des Instituts ein kleines Stallgebäude mit davor liegenden Laufkäfigen und ein Froschteich vorgesehen.

Literatur

über „Pharmakologische Institute".

Das Centralgebäude der medicinischen Facultät der k. ung. Universität zu Budapest etc. Budapest 1882.

Das pharmakologische, das II. chemische Laboratorium und das technologische Institut der Universität in Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 140.

Pharmakologisches Institut zu Berlin: PISTOR, M. Anstalten und Einrichtungen des öffentlichen Gesundheitswesens in Preußen. Berlin 1890. S. 68.

Pharmakologisches Institut zu Königsberg: Ebendas., S. 350.

TSCHIRCH, A. Das pharmaceutische Universitäts-Institut und das akademische Studium der Pharmaceuten etc. Bern 1891.

Das pathologische und pharmakologische Institut der Universität Königsberg. Centralbl. d. Bauverw. 1891, 247.

Pharmakologisches Institut in Leipzig: Leipzig und seine Bauten. Leipzig 1892. S. 202.

c) Hygieniſche Inſtitute.

1) Allgemeines.

111. Überſicht.

Die Hygiene oder Lehre von der Geſundheitspflege handelt von den Mitteln, welche dem Auftreten von Krankheiten vorzubeugen geeignet ſind. Die hygieniſche Forſchung ſoll nach *v. Pettenkofer*[48]) folgende Gebiete umfaſſen: „Die Atmoſphäre, deren chemiſche und phyſikaliſche Verhältniſſe, welche unſer Befinden beeinfluſſen, Bekleidung und Hautpflege, Wohnung (Verhalten der Bauſtoffe gegen Luft, Waſſer und Wärme, Lüftung, Beheizung, Beleuchtung, Bauplätze und Baugrund), Grundwaſſer, Einfluß der Bodenverhältniſſe auf das Vorkommen und die Verbreitung von Krankheiten, Trinkwaſſer und Waſſerverſorgung, Ernährung (Nahrungsmittel, Genußmittel, Koſtregulative), Sammlung und Fortſchaffung der Exkremente und ſonſtigen Abfälle des Haushaltes und der Gewerbe, Kanaliſierung, Infektionsſtoffe und Desinfektion, Leichenſchau und Beerdigungsweſen, der Geſundheit ſchädliche Gewerbe und Fabriken, mediziniſche Statiſtik.“

Wir haben es alſo hier mit einer Wiſſenſchaft zu tun, die ſich mit der Unterſuchung der für das Leben des Menſchen erforderlichen äußeren Bedingungen beſchäftigt, welche die der Geſundheit des Einzelnen nachteiligen Einflüſſe in gleicher Weiſe wie die Erreger epidemiſcher oder durch die Berufstätigkeit hervorgerufener Krankheiten zu erforſchen ſucht und ſomit für das Gemeinwohl der Menſchen von der größten Bedeutung iſt. Da iſt es kein Wunder, daß die Hygiene eine ſchnelle Entwickelung und Verbreitung gefunden hat, und daß nicht nur an den Univerſitäten zahlreiche Lehrſtühle für ſie errichtet, ſondern auch in manchen Großſtädten ſelbſtändige hygieniſche Inſtitute geſchaffen worden ſind.

Mit dem Aufſchwunge der Wiſſenſchaft hat allerdings der Bau hygieniſcher Inſtitute nicht gleichen Schritt gehalten; vielfach hat man ſich damit begnügt, vorhandene Lehrgebäude zu benutzen oder hygieniſche Inſtitute in gemieteten Räumen unterzubringen. In Marburg wurde das hygieniſche Inſtitut mit dem pharmakologiſchen zuſammen im Gebäude der früheren chirurgiſchen Klinik eingerichtet; in Berlin befindet es ſich mit ſeinen umfangreichen Sammlungen gegenwärtig noch in der alten Gewerbeakademie, ſoll aber bald in ein neues Heim überſiedeln. Das erſte hygieniſche Univerſitätsinſtitut wurde in München im Jahre 1877 unter dem Einfluſſe *v. Pettenkofer*'s erbaut, dem das Verdienſt gebührt, die Hygiene zur ſelbſtändigen Wiſſenſchaft erhoben zu haben. Andere zu dem beſonderen Zwecke hergeſtellte Gebäude finden wir u. a. in Heidelberg, Freiburg i. B., Breslau und Leipzig.

112. Zuſammenſetzung.

Die Unterſuchungen, die im hygieniſchen Inſtitute vorgenommen werden, ſind zum Teil chemiſche, zum Teil mikroſkopiſche; ſie ſtreifen das Gebiet der Phyſiologie, Pharmakologie und Pathologie, und die Hilfsmittel, die dabei zur Anwendung kommen, ſind das chemiſche Laboratorium mit ſeiner ganzen Ausrüſtung und das Mikroſkop in Verbindung mit dem Tierverſuche und verſchiedenen phyſikaliſchen Verſuchen. Daneben werden Einrichtungen der Lüftung, Heizung und Beleuchtung auf ihre Wirkung erprobt und in ihrer Anwendung den Studierenden praktiſch vorgeführt. Nicht ſelten gelangen daher für die einzelnen Bauteile des hygieniſchen Inſtituts verſchiedene Syſteme von Sammelheizungen zur Ausführung, neben denen in einzelnen Räumen noch örtliche Heizkörper

[48]) Siehe: PETTENKOFER, M. v. Das hygieniſche Inſtitut der königl. bayer. Ludwig-Maximilians-Univerſität München. Braunſchweig 1882. S. 7.

mannigfachſter Konſtruktion zur Erprobung ihres Heizeffektes und um während der Ferien die Heizung auf einzelne Räume beſchränken zu können, aufgeſtellt werden (Breslau).

2) Beſondere Einrichtungen.

113. Brutſchränke, Brutzimmer.

Eine weſentliche Rolle ſpielt ferner im hygieniſchen Inſtitut die Bakteriologie, deren Zweck es iſt, die Erreger von Krankheiten in ihrem Weſen kennen zu lernen und die Bedingungen zu ihrer Verbreitung, ſowie die Mittel zu ihrer Bekämpfung zu erforſchen. Die Züchtung der Bakterien geſchieht in Brutſchränken, die in verſchiedenſter Größe und Konſtruktion von Spezialfirmen angefertigt werden. Sie pflegen in den Laboratorien aufgeſtellt zu werden, wenn im Gebäude kein beſonderes Brutzimmer, d. h. ein Raum, in dem die Kulturen aufbewahrt werden und auch ihr Überimpfen vorgenommen wird, vorhanden iſt.

Im Berliner hygieniſchen Inſtitut ſind die Brutſchränke kleine Schränke mit doppelten Blechwandungen, deren Zwiſchenraum mit Waſſer ausgefüllt iſt; außen ſind ſie mit Filz verkleidet. Das Waſſer wird durch eine Gasflamme in gleichmäßiger Wärme erhalten, die ſich ſelbſttätig dadurch regelt, daß die Queckſilberſäule eines Thermometers, deſſen Kugel in das Waſſer taucht, die Gaszuſtrömung durch ihr Steigen hemmt und durch ihr Fallen freigibt. Im Inneren der Schränke ſind durchlochte Blechfächer vorhanden, in deren Durchbohrungen die Reagenzgläschen mit Nährgelatine eingehängt werden. Die Gasleitung für dieſe Brutapparate hat einen beſonderen Haupthahn erhalten, damit ſie auch nach Abſchluß der übrigen Hausleitung über Nacht im Betriebe bleiben kann.

114. Mikroſkopier- und chemiſche Arbeitszimmer.

Hinſichtlich der Lage, der allgemeinen Anordnung und Einrichtung der Mikroſkopier- und chemiſchen Arbeitszimmer wird auf die bei den chemiſchen und pathologiſchen Inſtituten beſprochenen Artikel 77 u. 78 verwieſen. In den hygieniſchen Lehranſtalten ſollen die Einrichtungen nicht nur den dort beſchriebenen Grundſätzen entſprechen, ſondern auch in hygieniſcher Beziehung möglichſt vollkommen ſein, weshalb bei der Anlage neuer Inſtitute darauf zu ſehen iſt, daß ſich die Laboratorien und andere Arbeitsräume in allen ihren Teilen bequem reinigen laſſen. Zu dieſem Zwecke ſind in ihnen die Rohrleitungen, die — wie auch jetzt in den chemiſchen Inſtituten üblich iſt — nicht eingemauert, ſondern frei vor den Wänden montiert worden, untereinander und von der Wand etwa 5 cm entfernt anzuordnen, und an Türen, Fenſtern, Tiſchen und Schränken Profilierungen, die zu Staubablagerungen beſondere Gelegenheit bieten und nur mit Mühe geſäubert werden können, ebenſo zu vermeiden als ſchwer zu reinigende Heizkörper (z. B. Rippenheizkörper).

115. Räume für Arbeiten mit anſteckenden Bazillen.

In noch erhöhtem Maße iſt den Anforderungen der Hygiene in allen denjenigen Räumen Rechnung zu tragen, in denen mit leicht übertragbaren Krankheitserregern gearbeitet werden muß. Um in dieſen Staubablagerungen und das Einniſten anſteckender Keime zu verhindern, müſſen ſie zeitweiſe abgewaſchen und desinfiziert, und deshalb ihre Fußböden, Wände und Decken riſſefrei und abwaſchbar hergeſtellt werden. An die Stelle des für Laboratorien ſonſt üblichen eichenen Riemenfußbodens tritt ein fugenloſer Eſtrich oder ein zur Vermeidung von Riſſen in einzelnen Tafeln mit ſchmalen, vollen Fugen herzuſtellender Terrazzo und dergl., und Wände und Decken erhalten einen Anſtrich von Öl-, Emaille- oder Zonkafarbe auf geglättetem Putz. Die ſonſt gebräuchlichen, vor der Wand vortretenden Scheuerleiſten werden, um die Schränke unmittelbar an die Wand heranſchieben zu können, am beſten durch etwa 15 cm hohe, in der Wandfläche liegende Streifen

von Terrazzo oder Zementputz erſetzt und die Schränke zweckmäßig auf Rollen geſtellt, damit ſie bei einer erforderlich werdenden Reinigung oder Desinfektion mit Leichtigkeit abgerückt werden können. Um das Übertragen ſehr anſteckender Bakterien in andere Zimmer zu vermeiden, dürfen in ſolchen Räumen keine Fußbodenentwäſſerungen angelegt werden, und die Stellen, an denen Rohrleitungen die Wände und Decken durchdringen, ſind vollſtändig und feſt zu dichten. Ebenſo dürfen die Entlüftungsrohre, die am beſten aus glaſierten Tonrohren oder in glaſierten Steinen mit glattem Zementfugenverſtrich hergeſtellt werden, mit anderen Räumen nicht in Verbindung treten und ſind auf dem kürzeſten Wege über Dach zu führen.

Wie die Wände und Decken müſſen auch die in dieſen Zimmern ſtehenden Schränke abgewaſchen und desinfiziert werden können und daher innen wie außen einen hierfür geeigneten Anſtrich (am beſten Email-Lackanſtrich) erhalten.

Der Durchführung dieſer hygieniſchen Grundſätze wird durch die zweckmäßige Aufſtellung der Einrichtungsgegenſtände, für die eine ausreichende Geräumigkeit der Laboratorien Vorbedingung iſt, weſentlich unterſtützt. Vielfach leiden aber die Inſtitute an einem bedauerlichen Raummangel, der bei dem ſtetig wachſenden Umfange der Arbeitsgebiete erklärlich iſt und dazu geführt hat, einzelne Räume mit Einrichtungsgegenſtänden derart zu überlaſten, daß nicht nur die Überſichtlichkeit leidet, ſondern auch die Durchführbarkeit einer Desinfektion in Frage geſtellt wird.

Für Arbeiten mit beſonders gefährlichen Krankheitserregern (Cholera-, Peſt- und dergl. Bazillen) pflegen in größeren Inſtituten beſondere, von den übrigen Räumlichkeiten ſtreng getrennte, aus 2 bis 3 Zimmern beſtehende Abteilungen eingerichtet zu werden (München, Hamburg, Freiburg i. B., Breslau, Berlin).

116. Kleiderablagen und Kleiderſchränke.

Außer den auch bei anderen Lehranſtalten üblichen Kleiderablagen in der Nähe des Hörſaales werden bei hygieniſchen Inſtituten noch beſondere Garderoben bei den Laboratorien angelegt, und zwar für Straßen- und Arbeitskleidung getrennt. Mit Rückſicht darauf, daß durch die Berührung der Arbeitskleidung mit der Hauskleidung eine Anſteckung leicht herbeigeführt werden kann, iſt auf dieſe Trennung der Kleiderablagen großer Wert zu legen; bei den Laboratorien für Arbeiten mit beſonders gefährlichen Krankheitserregern iſt ſie ein dringendes Bedürfnis. Mit der Garderobe für die Arbeitskleidung iſt ein Waſchraum zu verbinden. Derſelbe wird am beſten ſo angeordnet, daß er nach dem Ablegen der Arbeitskleidung auf dem Wege zur Garderobe für die Straßenkleidung durchſchritten werden muß, während der Zugang von der letzteren zur Garderobe für die Arbeitskleidung zweckmäßig ohne Einſchaltung eines weiteren Raumes erfolgt.

Um ihre leichte Reinigung und Desinfektion zu ermöglichen, werden die Schränke, die zur Aufbewahrung der infizierten Arbeitskleider dienen, am beſten maſſiv hergeſtellt (etwa aus *Monier*-Konſtruktion) und allſeitig mit Email-Lackanſtrich verſehen.

3) Geſamtanlage und Beiſpiele.

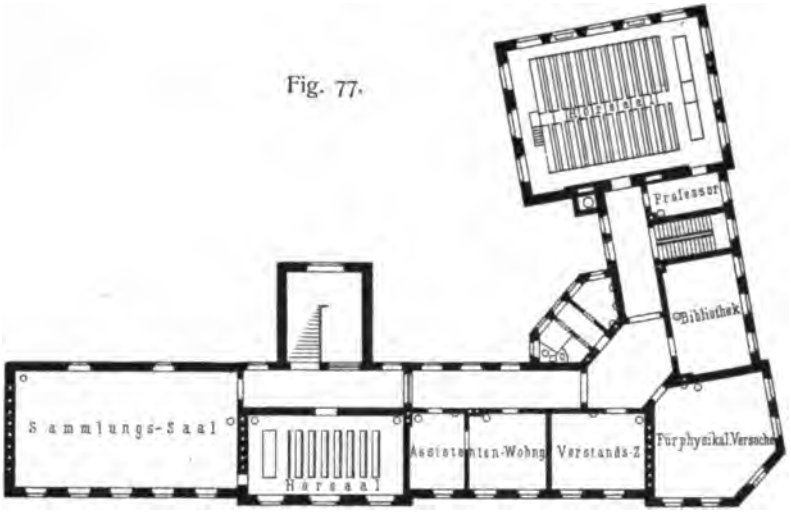
117. Hygieniſches Inſtitut zu München.

Das hygieniſche Inſtitut in München wurde im Jahre 1877 nach den Plänen *Leimbach*'s erbaut. Abgeſehen von einigen Änderungen, z. B. der Einrichtung einer Peſtſtation, iſt noch heute die urſprüngliche Anlage vorhanden, die im folgenden beſprochen werden ſoll. Die wichtigſten Arbeitsräume befinden ſich im Erdgeſchoß (Fig. 77 u. 78[49]).

[49]) Nach ebendaſ.

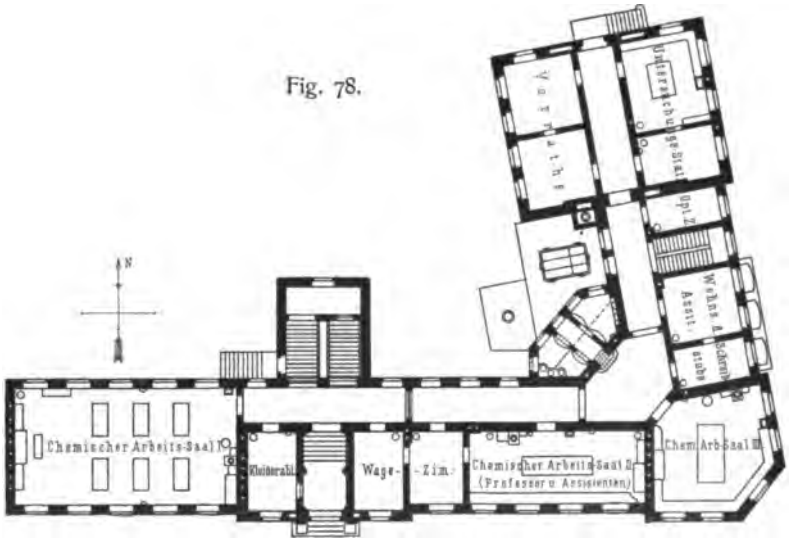
Der am weſtlichen Giebel des Hauptflügels gelegene chemiſche Arbeitsſaal I dient zur Abhaltung von Kurſen über chemiſche Unterrichtsmethoden; er wird vorzugsweiſe von jüngeren Ärzten benutzt, die ſich für das Phyſikatsexamen vorzubereiten gedenken und die bereits in chemiſchen, phyſikaliſchen oder phyſiologiſchen Arbeiten ſoweit vorgebildet ſind, daß ſie beſtimmt geſtellte hygieniſche Aufgaben mit Ausſicht auf Erfolg bearbeiten können. Der Unterricht findet

Fig. 77.



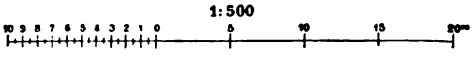
Obergeſchoß.

Fig. 78.



Erdgeſchoß.

1:500



Hygieniſches Inſtitut der Univerſität zu München[69]).

Arch.: *Leimbach.*

in der Weiſe ſtatt, daß der Vortragende an einem etwas erhöht aufgeſtellten Arbeitstiſch vor den Augen der Zuhörer die Verſuche anſtellt, worauf dieſe ſich an ihre Arbeitsplätze begeben, um dort dieſelben Verſuche zu wiederholen. Die Einrichtung dieſes Arbeitsraumes iſt von der jedes anderen vollkommen ausgerüſteten chemiſchen Arbeitsſaales nicht weſentlich verſchieden. Beſonders zu erwähnen iſt nur die Einrichtung von Waſſertrommelgebläſen für Saug- und Druckwirkung, die, im

Kellergeſchoß untergebracht, an verſchiedenen Stellen der Arbeitsſäle lang anhaltende Luftſtrömungen zu erzeugen imſtande ſind. Der chemiſche Arbeitsſaal II iſt für die Arbeiten des Profeſſors und der Aſſiſtenten beſtimmt.

Der Arbeitsſaal III iſt zur Ausführung ſelbſtändiger Arbeiten vorgeſchrittener Schüler unter Leitung des Profeſſors und der Aſſiſtenten beſtimmt, mit 4, höchſtens 5 Arbeitsplätzen verſehen und in ſeiner Einrichtung den vorigen gleich.

Das an ihn ſich anſchließende Schreibzimmer iſt das eigentliche Geſchäftszimmer des Hauſes, beſtimmt, den Verkehr mit der Außenwelt zu vermitteln, Eingänge zu erledigen uſw.

Im Obergeſchoß (Fig. 77) wird der nördliche Gebäudeteil durch den großen Hörſaal für 100 Zuhörer eingenommen, der in der Hauptſache dem Hörſaal in chemiſchen Lehranſtalten ähnlich eingerichtet iſt. Die Fenſter an der Oſtwand ſind in der Regel verfinſtert, an einer Stelle jedoch mit beweglichen Öffnungen zur Veranſchaulichung von Lüftungsverſuchen verſehen. Um auch in den Vorleſungen Verſuche mit dem Photometer und Spektroſkop vorführen zu können, haben die Nordfenſter gleichfalls Verdunkelungsvorrichtungen erhalten.

Die Anordnung der übrigen im Obergeſchoß weiter liegenden Räume iſt aus dem Grundriß in Fig. 77 erſichtlich. Bezüglich der Zweckbeſtimmung und Benutzung dieſer Räume iſt nur das Folgende zu bemerken.

Das phyſikaliſche Arbeitszimmer wird zugleich zu phyſiologiſchen Unterſuchungen benutzt; es enthält einen Reſpirationsapparat, ein Inſtrument zur Eichung der Anemometer und andere phyſikaliſche Apparate.

Fig. 79.

Hygieniſches Inſtitut der Univerſität zu Heidelberg[80]).
1/500 w. Gr.
Arch.: *Durm*.

Der neben dem kleinen Hörſaal gelegene Sammlungsſaal dient zur Aufbewahrung von Apparaten, Modellen, Zeichnungen, Muſtern und Proben, die zur Veranſchaulichung der Vorträge verwendet werden.

Das Sockelgeſchoß enthält, außer einigen Räumen für Glas- und Porzellanvorräte, ſowie für die Dampfheizung, eine Kammer für Gasanalyſen und Queckſilberarbeiten, eine Hausmeiſterwohnung, eine mechaniſche Werkſtätte und einen Raum für Muffel- und Schmelzofen. Weitere Nebenräume, ein Raum für Desinfektionsverſuche und Ställe für Verſuchstiere ſind in einem kleinen Hofgebäude untergebracht.

118. Hygieniſches Inſtitut zu Heidelberg.

In dem 1889—91 nach den Plänen *Durm*'s erbauten hygieniſchen Inſtitut zu Heidelberg ſehen wir eine Lehranſtalt von mäßigem Umfange, die allen an kleinere Inſtitute zu ſtellenden Programmforderungen gerecht wird.

Es enthält im Hauptgeſchoß (Fig. 79) das Arbeitszimmer des Direktors, Mikroſkopierräume, kleine Gelaſſe für Brutſchränke, einen Hörſaal für 45 Plätze, ſowie chemiſche Arbeitsräume und ein Wagezimmer. In dem in den Erdboden eingeſenkten Untergeſchoß ſind Zimmer für bakteriologiſche Unterſuchungen, ein Sammlungsraum, der zugleich als Arbeitsraum für gerichtliche Medizin dient, Räume für chemiſche Spezialarbeiten, Ställe für Verſuchstiere, eine Waſchküche und Kellergelaſſe angeordnet, während in dem über dem Hörſaalbauteil angelegten Obergeſchoß und dem teilweiſe ausgebauten Dachgeſchoß die Wohnungen des Aſſiſtenten und Inſtitutsdieners und ein Sammlungsraum, der auch als Zeichenſaal benutzt wird, vorgeſehen ſind. Das Gebäude wird durch eiſerne Regulierfüllöfen, *Sturm*'ſche Mantelöfen und eiſerne Dauerbrandöfen geheizt[80]).

119. Hygieniſches Inſtitut zu Breslau.

Einem größeren Raumbedürfniſſe entſpricht das in den Jahren 1897—99 erbaute hygieniſche Inſtitut der Univerſität Breslau (Fig. 80 u. 81).

Wie die phyſiologiſche und pharmakologiſche Lehranſtalt dieſer Univerſität beſteht es aus einem ebenerdig angelegten Untergeſchoſſe und 2 Obergeſchoſſen, von denen das erſtere außer Dienerwohnungen Räume für die Sammelheizung, eine Werkſtätte und Nebenräume enthält. Zweckbeſtimmung und Anordnung der Räumlichkeiten im Erd- und Obergeſchoß ſind aus Fig. 80 u. 81[81]) zu erſehen. Die Studierenden treten in den Hörſaal an der hinterſten Sitzreihe in Höhe des Erdgeſchoßfußbodens ein; tiefer als letzterer liegt der Experimentiertiſch, nach dem hin die Sitzreihen

[80]) Fakſ.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 285.

[81]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Kreisbauinſpektors *Buchwald* zu Breslau. — Siehe auch: Zentralbl. d. Bauverw. 1901, S. 509.

abfallen. Der Lehranſtalt iſt neuerdings eine Peſtſtation angegliedert worden, und der Anbau einer Tollwutſtation wird beabſichtigt.

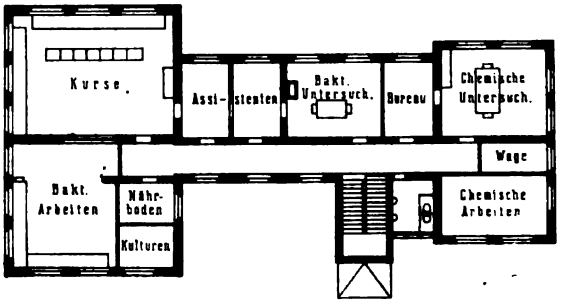
120. Altes hygieniſches Inſtitut zu Berlin.

Das gegenwärtig noch in Benutzung befindliche hygieniſche Inſtitut zu Berlin verdankt, wie ſchon angedeutet, ſeine Weiträumigkeit dem Umſtande, daß ein vorhandenes Gebäude, die ehemalige Gewerbeakademie, für die Forſchung im Gebiete der Geſundheitspflege umgebaut werden konnte. Durch Überführung eines großen Teiles der allgemeinen Ausſtellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungsweſens vom Jahre 1882 in die Räumlichkeiten des Inſtituts wurde es möglich, dasſelbe mit Einrichtungen und Lehrmitteln von ſeltener Vollkommenheit und Reichhaltigkeit auszurüſten.

Die eigentlichen Lehr- und Arbeitsräume nehmen das I. und II. Obergeſchoß des in der Kloſterſtraße gelegenen Gebäudes ein.

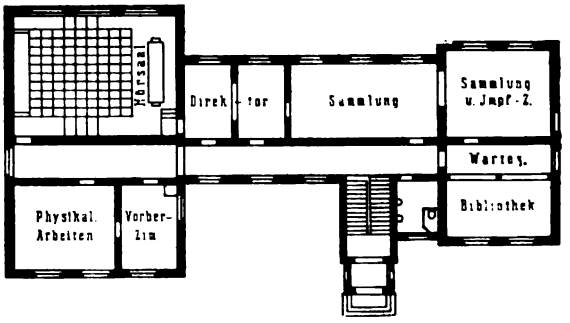
Das I. Obergeſchoß (Fig. 82[58]) enthält vornehmlich die chemiſche Abteilung und die Hörſäle. Die Benutzung ſeiner Räume geht aus dem Grundriß hervor. Erwähnt ſei nur, daß der große chemiſche Arbeitsſaal zu Arbeiten ſehr mannigfacher Art dient. In demſelben werden u. a. Kurſe über allgemeine Hygiene abgehalten, zu welchem Zwecke für den Vortragenden an der nordöſtlichen Wand ein erhöhter Tritt nebſt einer Wandtafel angebracht iſt. Die Unterſuchungen, welche hier vorgenommen werden, erſtrecken ſich auf Boden- und Luftbeobachtungen, Geſchwindigkeitsmeſſungen der Luftbewegung und Wärmemeſſungen. Für bakterioſkopiſche Unterſuchungen ſind neben den chemiſchen Arbeitstiſchen an den Fenſtern Mikroſkopiertiſche vorhanden. An den Fenſterpfeilern ſtehen Fachbretter für Reagentien und Gläſer.

Fig. 80.



Obergeſchoß.

Fig. 81.



Erdgeſchoß.

1:500

Hygieniſches Inſtitut der Univerſität zu Breslau[61]).

Das II. Obergeſchoß iſt in der Grundrißbildung dem I. Obergeſchoß vollkommen gleich. Es iſt faſt ausſchließlich den bakterioſkopiſchen Arbeiten gewidmet.

Über dem großen Hörſaal iſt ein mikroſkopiſcher Demonſtrationsſaal mit 30 Arbeitsplätzen eingerichtet. An der ſüdweſtlichen Wand iſt der Standort des Vortragenden auf erhöhtem Tritt mit Demonſtrationstiſch und Wandtafel. Die Praktikanten ſitzen auf Drehſchemeln ohne Lehnen in zwei Reihen parallel den Fenſtern, jeder mit einem Mikroſkop verſehen. Wenn der Vortrag es erfordert, daß ſie den Blick nach der Tafel richten, müſſen ſie eine Körperwendung vornehmen.

An der fenſterloſen Wand ſind einige Abdampfſchränke vorhanden, in denen Brutſchränke für Spaltpilzzüchtung und Dampf-Sterilisierungsapparate aufgeſtellt ſind.

Im ſüdöſtlichen Flügel ſchließt ſich an den Demonſtrationsſaal ein kleines Vorbereitungszimmer an. Die nördliche Gebäudeecke enthält zwei Aſſiſtentenwohnungen und das Sprechzimmer des Direktors.

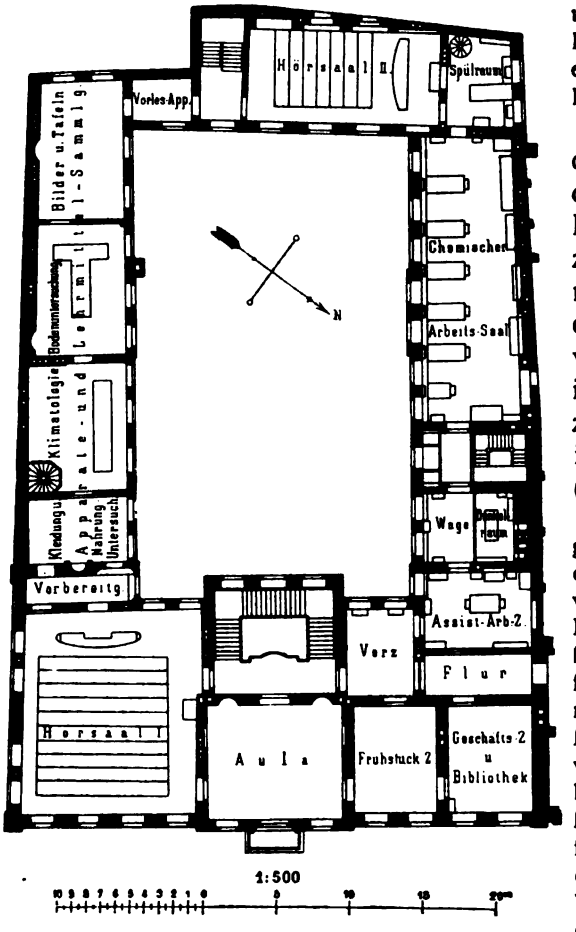
Über dem großen chemiſchen Arbeitsſaal und den ſich daranſchließenden Räumen des rückwärtigen Quergebäudes und ſüdöſtlichen Flügels iſt eine größere Reihe von bakteriologiſchen Arbeitszimmern eingerichtet, unter denen der erſte Saal zu bakterioſkopiſchen Kurſen benutzt wird. In ihm wie auch in den ſich anſchließenden, zu Arbeiten vorgeſchrittener Schüler, Aſſiſtenten und

[58]) Nach früheren Mitteilungen des Herrn Landbauinſpektors *Kleinwächter* zu Berlin.

fremder Ärzte beſtimmten Sälen ſind nach den Angaben *Koch*'s außer den chemiſchen Arbeitsplätzen an der Fenſterwand fortlaufende Tiſche für mikroſkopiſche Unterſuchungen angeordnet worden.

Das Kellergeſchoß endlich enthält eine Anzahl von Stallungen für Verſuchstiere. Da das hygieniſche Inſtitut die Hauptſtätte für Spaltpilzkunde iſt, ſo iſt die Zahl der hier zu haltenden Tierarten beſonders groß. Es werden Kaninchen, Meerſchweinchen, Ratten, Mäuſe, Hunde, ſowie verſchiedenes Geflügel und Affen gehalten. Beim Bau der Käfige kommt es nicht darauf an, den Urin zur wiſſenſchaftlichen Unterſuchung aufzufangen, ſondern nur reinliche und trockene Käfige zu ſchaffen. Man hat hier die Käfigböden und die Wände etwa in Höhe von 10 cm mit Zinkblech ausgeſchlagen und an der tiefſten Stelle des mit Gefälle nach der Mitte verſehenen Bodens ein Zinkabflußrohr angebracht, das den Urin in ein untergeſtelltes Gefäß leitet. Die Käfige für Kaninchen und Meerſchweinchen haben etwa 65 cm Tiefe, 40 cm Breite und 50 cm Höhe.

Fig. 82.



Hygieniſches Inſtitut der Univerſität zu Berlin[58]).
I. Obergeſchoß.

121. Neues hygieniſches Inſtitut zu Berlin.

Da die ehemalige Gewerbeakademie für andere Zwecke verwendet werden ſoll und ſich ihre weite Entfernung von den übrigen mediziniſchen Lehranſtalten in unangenehmer Weiſe fühlbar gemacht hat, entſchloß ſich die Unterrichtsverwaltung, für das hygieniſche Inſtitut im Norden Berlins einen Neubau zu errichten, welcher gegenwärtig im inneren Ausbau begriffen iſt (Fig. 83 u. 84[58]).

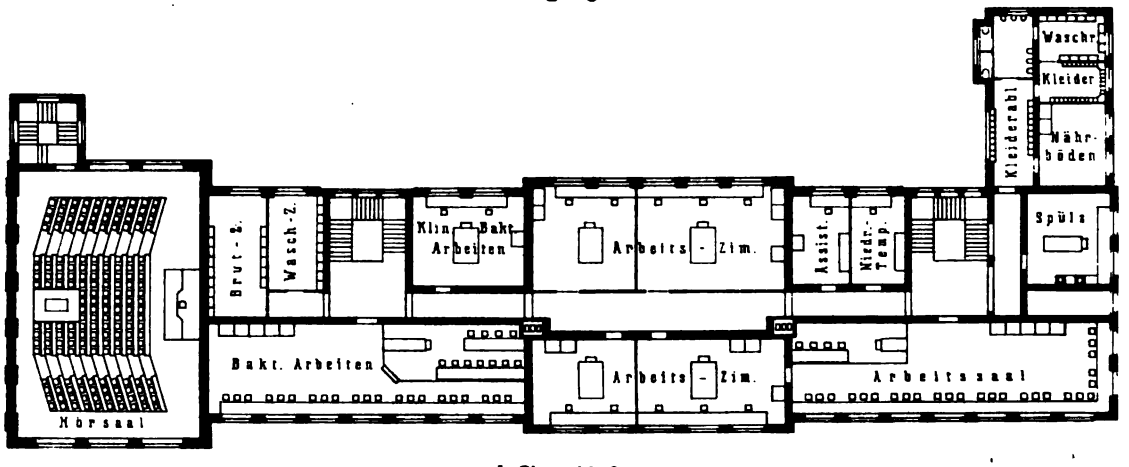
Derſelbe iſt an der Heſſiſchen Straße gelegen und enthält im Hauptbaue außer einem Keller- und Dachgeſchoß 4 Stockwerke, deren Räume im weſentlichen nach Norden und Süden liegen. Im Sockelgeſchoß befinden ſich neben den Wohnungen für den Pförtner und Maſchiniſten ein kleiner Hörſaal, Räume zu Verſuchen mit großen hygieniſchen Objekten und zu Stoffwechſelunterſuchungen an Tieren, die Bibliothek mit einem Leſezimmer, eine Werkſtätte, ein Baderaum, ein Frühſtückszimmer für die Laboranten, in der Nähe des Haupteinganges 2 Geſchäftszimmer und auf dem Wege nach dem großen Hörſaale die Kleiderablage. Letzterer iſt im Erdgeſchoß angeordnet, das nach Fig. 84 außer ihm das Vorbereitungszimmer und die Arbeits- und Sprechzimmer des Inſtitutsdirektors, ſowie die Räume für den Reſpirationsapparat, für Menſchen- und Tierkalorimeter und für die phyſikaliſchen und chemiſchen Arbeiten enthält. Im Nordoſtflügel ſind Waſch- und Aborträume, ſowie die Garderoben für Straßen- und Arbeitskleidung vorgeſehen, die beſſer am Eingange zum Inſtitut im Sockelgeſchoß angeordnet worden wären, aber aus Raummangel in das höhere Stockwerk verlegt werden mußten. Im I. Obergeſchoß (Fig. 83) ſind alle Unterrichtsräume für bakteriologiſche Arbeiten vorhanden, während im II. Obergeſchoß die umfangreiche hygieniſche Sammlung und die Stationen für Arbeiten mit beſonders gefährlichen Krankheitserregern (Peſt, Cholera) untergebracht werden ſollen. Die letzteren ſollen im Nordoſtflügel, von den übrigen Räumen völlig getrennt,

[58]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Landbauinſpektors *Guth* zu Berlin.

eingerichtet und mit eigenen Kleiderablagen für Arbeits- und Straßenkleidung, Aborten und Waschraum verſehen werden. Im Dachgeſchoß wird ein photographiſches Atelier hergeſtellt.

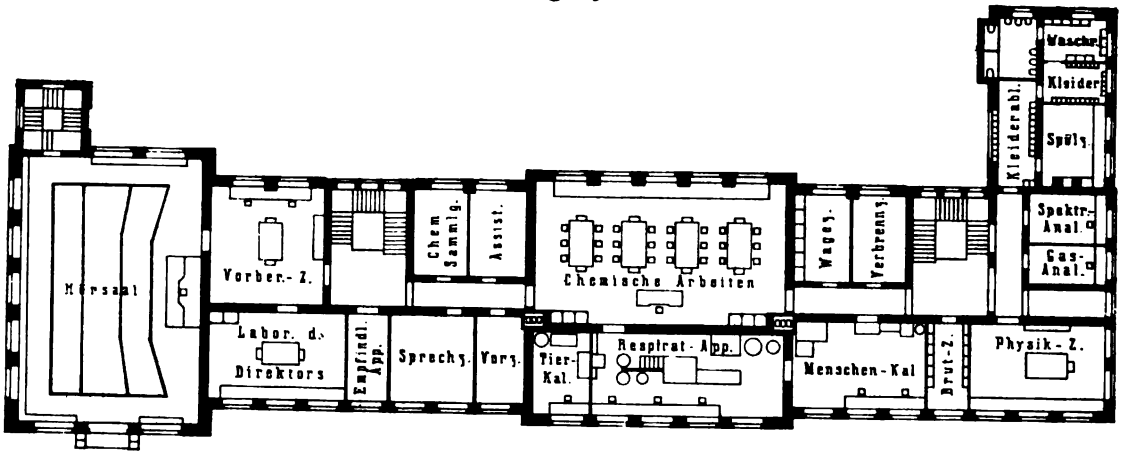
Zum Unterbringen der erforderlichen Tierſtallungen iſt die Errichtung eines Nebengebäudes geplant, das noch für einen Operationsraum und ein Dienerzimmer Platz bieten ſoll.

Fig. 83.



I. Obergeſchoß.

Fig. 84.



Erdgeſchoß.

1:500

Neues hygieniſches Inſtitut der Univerſität zu Berlin[88]).

Literatur

über „Hygieniſche Inſtitute".

PETTENKOFER, M. v. Das hygieniſche Inſtitut der königl. bayer. Ludwig-Maximilians-Univerſität München. Braunſchweig 1882.

FODOR, J. Das hygieniſche Inſtitut der Kön. ung. Univerſität zu Budapeſt etc. Budapeſt 1882.

Bericht über die ſechſte Generalverſammlung des Vereins für Geſundheitstechnik. München 1885.

RICHARD. *Le muſée d'hygiène de Berlin. Revue d'hyg.* 1886, S. 1017.

Hygieniſche Inſtitute zu Berlin: PISTOR, M. Anſtalten und Einrichtungen des öffentlichen Geſundheitsweſens in Preußen. Berlin 1890. S. 136.

DURM, J. Das Hygieniſche Inſtitut der Univerſität Heidelberg. Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 284.
SCHOTTELIUS. Denkſchrift zur Einweihung des hygieniſchen Inſtituts der Univerſität Freiburg i. B. am 7. Jan. 1897. Freiburg u. Leipzig 1897.
BOUBNOFF, S. *L'inſtitut d'hygiène de l'univerſité impériale de Moscou. Revue d'hygiène* 1897, S. 970.
Hygieniſches Inſtitut zu Freiburg i. B.: Freiburg im Breisgau. Die Stadt und ihre Bauten. Freiburg 1898. S. 521.
Les nouveaux inſtituts d'hygiène, de bactériologie et de médecine legale de l'univerſité de Gand. La technologie ſanitaire, Jahrg. 4, S. 462.
Das neue Hygieniſche Inſtitut der Königlichen Thierärztlichen Hochſchule in Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 391.
RENK, F. Arbeiten aus den Kgl. hygieniſchen Inſtituten zu Dresden etc. Bd. 1. Dresden 1903.

Ferner:

Archiv für Hygiene. Unter Mitwirkung von J. BOCKENDAHL etc. Herausg. v. J. FORSTER, M. GRUBER, F. HOFMANN, M. RUBER. München. Erſcheint ſeit 1883.
Zeitſchrift für Hygiene und Infectionskrankheiten. Herausg. von R. KOCH & C. FLÜGGE. Leipzig. Erſcheint ſeit 1886.
Hygieniſche Rundſchau. Herausg. v. C. FRAENKEL, M. RUBNER & C. GÜNTHER. Berlin. Erſcheint ſeit 1891.
Deutſche Vierteljahrsſchrift für öffentliche Geſundheitspflege. Herausg. v. F. ADICKES, P. FUSS & G. GAFFSKY. Red. v. A. SPIESS & M. PISTOR. Braunſchweig. Erſcheint ſeit 1868.

12. Kapitel.

Anſtalten zum praktiſchen Studium der Medizin.

(Kliniken.)

122. Allgemeines.

Die Univerſitätskliniken dienen dazu, die Studierenden der Medizin in den höheren Semeſtern in die ärztliche Praxis einzuführen, ſie mit den Krankheitserſcheinungen bekannt zu machen, in der Heilung der verſchiedenartigſten Krankheiten zu unterweiſen und in der Behandlung des Kranken, dem Verhalten des Arztes am Krankenbette, zu üben. Die in dieſen Kliniken aufgenommenen und zu behandelnden Kranken bilden dabei das Unterrichtsmaterial in dem die Lehranſtalt mit dem Krankenhaus vereinigenden Inſtitut. Da ſich nur Unbemittelte zur kliniſchen Behandlung herzugeben pflegen, werden die Lehrobjekte für die Studierenden im weſentlichen von der unvermögenden Klaſſe der Bevölkerung geliefert. Außer dieſen finden meiſtens auch Perſonen aus den beſſeren Ständen Aufnahme, die infolge der von ihnen zu zahlenden höheren Verpflegungsgebühren für den Unterhaltungsfonds der Klinik eine willkommene Unterſtützung bilden und vorzugsweiſe dazu dienen ſollen, dem bei der Klinik angeſtellten Ärzteperſonal Gelegenheit zur Sammlung von Erfahrungen zu geben.

Mitunter werden nicht nur in kleinen, ſondern auch in großen Univerſitätsſtädten, wie es z. B. in München der Fall iſt, zwiſchen dem Staate und der Stadtverwaltung Vereinbarungen getroffen, nach denen die ſtädtiſchen Krankenhäuſer mit ſtaatlichen Lehranſtalten vereinigt und den kliniſchen Leitern der letzteren, Univerſitätsprofeſſoren von meiſtens bedeutendem Rufe, unterſtellt werden. Beide Verwaltungen haben durch dieſe Wechſelbeziehung ihren Vorteil: der Staat, indem er — abgeſehen von finanziellen Erleichterungen — durch die großen ſtädtiſchen Krankenhäuſer ein ungewöhnlich reiches Unterrichtsmaterial zur Verfügung erhält, und die Stadt, der die öffentliche Krankenpflege obliegt, dadurch, daß ihre Schützlinge in die Obhut hervorragender Kliniker gegeben werden.

123. Bedingungen und Anlage.

Um die im vorſtehenden angedeuteten Bedingungen zu erfüllen, werden für eine Univerſitätsklinik erforderlich:

1) eine Lehranſtalt und

2) eine Krankenanſtalt; beide ſind ſtets in bequeme Verbindung zueinander zu bringen.

Beim Entwerfen kliniſcher Gebäude ſind vor allem die mannigfachen Verkehrsverhältniſſe zwiſchen dem Gebäude und der öffentlichen Straße einerſeits und den Nachbargebäuden, d. h. anderen mediziniſchen Lehranſtalten und dem Wirtſchaftsgebäude, andererſeits zu beachten. Die in der Klinik verkehrenden Perſonen ſind:

α) Die Studierenden. Dieſe müſſen von den öffentlichen Verkehrsſtraßen einen unmittelbaren Zugang zu dem die Lehranſtalt aufnehmenden Gebäudeteil erhalten, und zwar ſind alle von ihnen beſuchten Räume, wie Hörſäle, Operationsſäle uſw., entweder dem Eingange nahe zu bringen oder mit beſonderem Eingange zu verſehen. Die Krankenabteilung wird von den Studierenden nur unter Führung der Lehrer betreten, und zwar dient dann die Lehranſtalt als Ausgangspunkt des Rundganges. Wege, die zwiſchen kliniſchen Gärten hindurch nach anderen mediziniſchen Lehranſtalten führen, können der Zeiterſparnis wegen von den Studenten benutzt werden; doch ſind ſie von den Gärten der Geneſenden durch leichte Einfriedigungen zu trennen.

β) Die Beamten der Anſtalt, denen alle Räume zugänglich ſind. Ihnen liegt vorzugsweiſe der Verkehr mit den Nachbaranſtalten, namentlich dem Wirtſchaftsgebäude, ob. Nur Inhaber größerer Dienſtwohnungen, z. B. Anſtaltsdirektoren, erhalten beſondere Eingänge; die Aſſiſtenzärzte benutzen die Haupteingänge. Die Dienſtwohnungen der Wärter erhalten Nebeneingänge, bezw. werden auf Mitbenutzung der nach dem Wirtſchaftsgebäude führenden Ausgänge angewieſen.

γ) Für die poliklinſchen Kranken, d. h. diejenigen, die nicht in der Klinik aufgenommen, ſondern in beſonderen Räumen unterſucht und nach Feſtſtellung ihrer Leiden, nötigenfalls nach leichter Operation, mit Verhaltungsanweiſungen und Arzneimitteln entlaſſen werden, ſind beſondere Zugänge vorzuſehen. Wie außerhalb des Hauſes ſollen ſie auch im Inneren mit den ſtationären Kranken in keine Berührung kommen, weshalb die Poliklinik ſo anzulegen iſt, daß ſie im Gebäude einen für ſich abgeſchloſſenen Teil bildet, der zwar mit den übrigen Räumen in Verbindung ſteht, den Betrieb in dieſen aber nicht ſtörend beeinflußt.

Sie wird daher zweckmäßig im Untergeſchoß abgeſchloſſener Bauteile oder im Erdgeſchoß des Lehrgebäudes, unter Umſtänden auch in einem beſonderen Anbau an dieſem, untergebracht.

δ) Der Verkehr zwiſchen den Kranken und der Außenwelt iſt mit peinlicher Sorgfalt zu überwachen. Unmittelbare Eingänge von den Straßen her dürfen die Krankenanſtalten nicht erhalten. Beſuch, den die Kranken empfangen, wird ihnen in Begleitung von Beamten zugeführt; er muß durch den vom Pförtner überwachten Eingang des Hauptgebäudes eintreten.

Daß der mit dem Abhalten der Poliklinik notwendigerweiſe verbundene geräuſchvolle Verkehr der zuweilen nach Hunderten zählenden Perſonen mit der für eine regelrechte Krankenpflege unentbehrlichen Ruhe ſich nicht vereinigen läßt, liegt auf der Hand; dies gibt Veranlaſſung, in der baulichen Anordnung auf möglichſte Trennung der Krankenheilanſtalt von der Lehranſtalt hinzuwirken, in größeren Anſtalten durch Verlegen der erſteren in ſelbſtändige mit dem Lehrgebäude nur durch Verbindungsgänge zuſammenhängende Einzelbauten (Pavillons), bei kleineren Gebäuden durch Unterbringen derſelben in den Flügeln oder wenigſtens in anderen Geſchoſſen. Da auch die Krankenanſtalt eine Scheidung

in die Männer- und die Frauenabteilung erfordert, ſo begegnen wir bei kliniſchen Bauten der häufig wiederkehrenden Anordnung, welche in einen Mittelbau die Lehranſtalt mit der Poliklinik, den Hörſälen, Arbeitszimmern und Wohnungen der Ärzte und in zwei Flügeln einerſeits die Männer-, andererſeits die Frauenabteilung der kliniſchen Kranken verlegt. Wo noch eine beſondere Kinderabteilung gefordert wird, bringt man dieſe entweder mit der Frauenabteilung in Zuſammenhang oder verlegt ſie in das Hauptgebäude.

a) Chirurgiſche Kliniken.

124. Gruppierung der Räume.

Die Chirurgie handelt von denjenigen Leiden, die auf dem Wege der Operation geheilt, bezw. beſeitigt werden. Bei den meiſten chirurgiſchen Kranken ſind nach vollzogener Operation offene Wunden zu heilen, wofür erfahrungsgemäß Räume mit möglichſt reichlichem freiem Luftzutritt am geeignetſten ſind. Mehr als bei jeder anderen liegt deshalb bei der chirurgiſchen Klinik Veranlaſſung vor, das Lehrgebäude vom Krankenhauſe zu trennen, um letzterem die vorteilhafteſte Bauart des von zwei gegenüberliegenden Seiten beleuchteten Blocks zu geben. Wir finden dieſe Anordnung in Bonn, Straßburg, Halle, Königsberg, Göttingen, Breslau, Marburg und vielen anderen.

Außer den genannten beiden Hauptbeſtandteilen erhält die chirurgiſche Klinik auch vielfach noch für die mannigfachen Bedürfniſſe der Operation ein beſonderes Operationsgebäude, das gewiſſermaßen den Mittelpunkt der ganzen Anlage bildet und daher zwiſchen dem Lehrgebäude und den Krankenblocks angeordnet wird. Das Programm für die einzelnen Bauteile geſtaltet ſich danach folgendermaßen. Es werden gefordert:

α) Im Lehrgebäude:

1) ein oder mehrere Zimmer für die Verwaltung und Aufnahme;
2) ein Zimmer des Direktors, gewöhnlich daneben ein Vorzimmer;
3) Laboratorien für chemiſche und andere Unterſuchungen;
4) ein *Röntgen*-Kabinett;
5) ein Hörſaal für theoretiſche Vorleſungen;

möglichſt im Anſchluß daran

6) Sammlungsräume; ferner
7) eine Bücherei;
8) ein oder mehrere Prüfungszimmer;
9) ein photographiſches Atelier;
10) Wohnungen für Aſſiſtenzärzte, Schweſtern, Wärter, Hausmeiſter, Heizer u. a.;
11) Räume für Mazeration, Geräte, die Sammelheizung und Wirtſchaftsräume;
12) die Poliklinik, wenn es nicht vorgezogen wird, ſie im Untergeſchoß des Operationsgebäudes anzuordnen.

β) Im Operationsgebäude:

13) der kliniſche Operationsſaal;
14) der aſeptiſche Operationsſaal;

in enger Beziehung zu den beiden letzteren

15) ein oder mehrere Vorbereitungszimmer; ſowie
16) ein Steriliſationsraum, und
17) Inſtrumenten-, Verband- und Gipszimmer; ferner

18) das Zimmer für friſch Operierte, und
19) ein Warteraum;
20) erforderlichenfalls ein ſeptiſches Operationszimmer mit einem Nebenraume für Sterilisation, Inſtrumente und Verbandſtoffe.

γ) In der Krankenanſtalt:

zwei Abteilungen für Männer und Frauen, beſtehend je aus:

21) mehreren großen Krankenſälen;
22) kleineren Krankenzimmern für 2 bis 3 Betten;
23) Einzelzimmer;
24) Tageräume;
25) Badezimmern, Aborten;
26) Teeküchen und
27) Wärterzimmern.

Wo ein beſonderes Operationsgebäude nicht vorhanden iſt, pflegen der kliniſche Operationsſaal mit Nebenräumen und erforderlichenfalls eine aſeptiſche Station dem Lehrgebäude angegliedert zu werden.

1) Hauptgebäude.

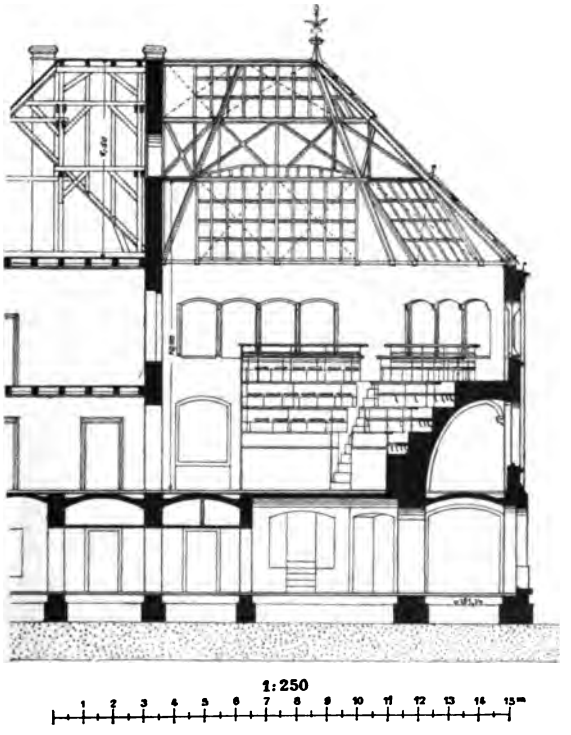
125. Kliniſcher Operationsſaal.

Der kliniſche Operationsſaal iſt der Raum, in dem Operationen vor einem größeren Zuſchauerkreis vollzogen werden, den außer den Studierenden häufig auch fremde Ärzte bilden, welche die an der Univerſität beſtehenden Operationsmethoden und Einrichtungen kennen lernen wollen. Da bei den Operationen neben dem leitenden Arzte und ſeinen Aſſiſtenten auch Schweſtern und wohl auch einige Praktikanten (d. h. Kandidaten der Medizin aus höheren Semeſtern) tätig ſind, ergiebt ſich die Bedingung, daß etwa in der Mitte des Operationsſaales jedenfalls aber in vortrefflichſter Beleuchtung, ein freier Raum, die Operationsbühne, vorhanden ſein muß, um den ſich, möglichſt ſteil anſteigend und in gedrängter Anordnung, die Sitzreihen der Studierenden ſtaffelförmig erheben. Den Durchmeſſer der Operationsbühne darf man nicht unter 3,50 m wählen; als mittleres Maß mag 4,00 m (Straßburg, Budapeſt) gelten; mehr als 5,00 m Durchmeſſer (Halle) würde bereits zu große Entfernungen für die Zuſchauer ergeben. Die Grundformen der Operationsbühne ſind ſehr verſchieden; es kommen zur Anwendung der Kreis (Halle), der überhöhte Halbkreis (Straßburg, Leipzig, Königsberg, Berlin, Budapeſt), das Rechteck (Bonn, Charité in Berlin), ſowie aus einem Vieleck, bezw. einem Halbkreis und dem Rechteck zuſammengeſetzte Figuren (Marburg, Greifswald, Baſel).

Die an einen Operationsſaal zu ſtellende Hauptbedingung iſt eine beſonders ergiebige Beleuchtung der Operationsbühne. Die helle Beleuchtung der Sitzplätze iſt weniger erforderlich, da der Operationsſaal nicht für einen methodiſchen Unterricht beſtimmt iſt, in dem der Vortrag des Dozenten nachgeſchrieben wird oder Figuren nachzuzeichnen ſind, vielmehr die Studierenden nur eine Anſchauung vom Verlaufe der Operation und dem durch den Vortrag des Profeſſors erläuterten Falle erhalten ſollen. Zur Erhellung der Operationsbühne fordern die meiſten Chirurgen große Seitenfenſter mit faſt wagrechtem Lichteinfalle, ohne darum hohes Seitenlicht und Deckenlicht auszuſchließen. Das von der Nordſeite kommende Licht wird hier gleichfalls bevorzugt, weshalb die Säle gewöhnlich mit ihrer Mittelachſe nach Norden orientiert werden. Die Gewinnung von Nordlicht macht keine Schwierigkeit, wenn ſich die Bühne mit dem Kreiſe der Sitzreihen

gegen die Fenſterwand hin öffnet (Königsberg, Straßburg, Göttingen, Breslau) und durch ein einziges breites, in gewöhnlicher Brüſtungshöhe beginnendes Fenſter beleuchtet wird, das bis zur Decke hinaufreicht und ſich noch in letztere als Deckenlicht hineinziehen kann. Die Studierenden müſſen dabei allerdings zum Teil gegen das Licht ſehen; doch fällt dies weniger in das Gewicht, da ſie während der Operation nicht jeden Handgriff zu verfolgen brauchen, ſondern nur ihren Verlauf kennen lernen ſollen. Auch läßt ſich dieſer Nachteil vermeiden, wenn die Sitzplätze nicht in Hufeiſenform, ſondern wie in Breslau (Fig. 104) in zwei Reihen zu beiden Seiten der Bühne angeordnet werden. Schwerwiegender iſt dagegen der Übelſtand, daß durch dieſe Lage der Sitzreihen und die Anordnung eines großen Mittelfenſters die Herſtellung einer Tafelwand ausgeſchloſſen wird. Will man auf die letztere nicht verzichten, ſo findet man in der umgekehrten Dispoſition des Amphitheaters, bei der ſich alſo die Platzreihen nach der inneren Seite des Raumes hin öffnen, die richtige Löſung. In den chirurgiſchen Kliniken zu Berlin, Würzburg, Budapeſt u. a. ſind für derartige Säle, wie wir es bei anatomiſchen und pathologiſchen Inſtituten kennen gelernt haben, hohe Seitenfenſter gewählt worden, die ihr Licht über die Köpfe der Zuhörer hinweg aus größerer Entfernung auf die Bühne werfen und durch Deckenlicht wirkſam unterſtützt werden. Eine direkte Beleuchtung der Operationsbühne findet hierbei nicht ſtatt. Um auch dieſe zu erhalten, wird neuerdings die in Marburg (Fig. 110) und Greifswald (Fig. 112) zur Ausführung gebrachte Löſung bevorzugt, bei der den Sitzreihen auf der Innenſeite des Raumes eine rechteckige, in der Mitte mit halbkreisförmiger Erweiterung verſehene Operationsbühne vorgelegt iſt, die, abgeſehen von den über dem Amphitheater befindlichen hohen Seitenfenſtern und einem Deckenlicht, an ihren ſchmalen Seiten durch breite, etwa 80 cm über dem Fußboden beginnende Fenſter erhellt wird. Um auch die Mitte der Bühne in ergiebiger Weiſe beleuchten zu können, wird für die Länge des Rechteckes etwa das Maß von 12,00 m als zuläſſiges Maximum anzunehmen ſein. Der in Fig. 85 dargeſtellte Schnitt durch den Operationsſaal der Marburger Klinik veranſchaulicht die beſchriebene Anordnung.

Fig. 85.



Operationsſaal der chirurgiſchen Klinik der Univerſität zu Marburg.
Längenſchnitt.

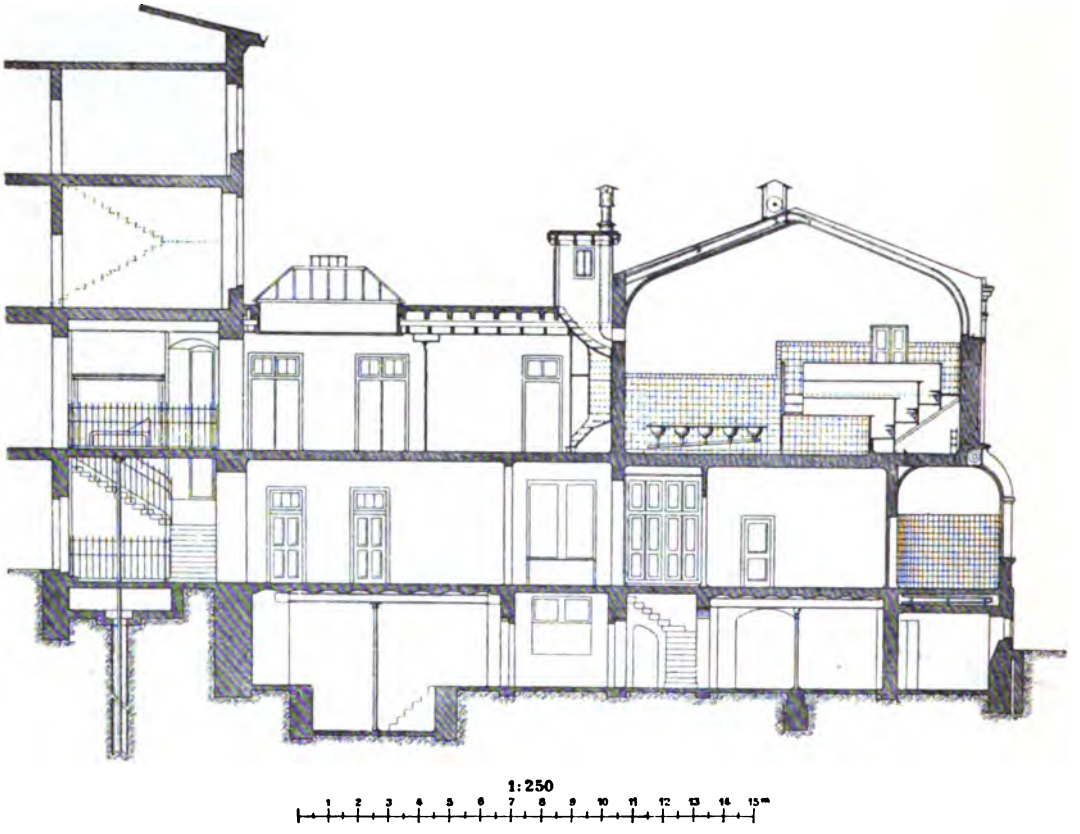
Beachtung verdient die eigenartige Beleuchtung des kliniſchen Hörſaales in dem von *Viſcher* erbauten Operationshauſe des Bürgerſpitals in Baſel (Fig. 86[84]).

[84]) Nach einem Schriftwerk des Herrn Spitaldirektors *A. Müller* zu Baſel.

Der Saal wird bei einer Grundfläche von etwa 100 qm im weſentlichen durch ein einziges, ſehr breites Fenſter erhellt, das über der oberſten Sitzreihe beginnt und in ſanfter Rundung in ein ſchräges, der Dachlinie folgendes Dachlicht übergeht, das bis zur Mitte in den Raum hineinragt.

Die Sitzreihen ſollen im Operationsſaale ſteil anſteigen, damit die Zuſchauer möglichſt von oben herab einen Überblick über die Vorgänge bei der Operation gewinnen. Die Sehlinien der auf den hinteren Reihen Sitzenden müſſen über die Köpfe der davor Befindlichen hinweggehen, was ſich am beſten dadurch erreichen

Fig. 86.



Operationsgebäude des Bürgerſpitals zu Baſel[84]).

Schnitt.

läßt, daß die Neigungslinie der Bänke ein wenig gekrümmt wird. Mehr als 5 Sitzreihen hintereinander anzuordnen, iſt im allgemeinen zu vermeiden; doch wird man bei ſehr großen Operationsſälen zu Ausnahmen hiervon gezwungen. Die einzelnen Sitze erhalten eine Breite von 50 cm und eine Tiefe von 70 bis 75 cm. Da im kliniſchen Operationsſaale nicht nachgeſchrieben wird, ſind Tiſche vor den Sitzen entbehrlich; es genügen Buchbretter von etwa 20 cm Breite. Um auch die nicht in unmittelbarer Nähe des Operationstiſches befindlichen Teile des Amphitheaters einer öfteren gründlichen Reinigung durch feuchtes Aufwiſchen unterziehen zu können, wird der Unterbau der Sitzreihen zweckmäßigerweiſe in *Monier*-Konſtruktion hergeſtellt.

Für das Geſtühl ſelbſt ſind, namentlich bei knappen Abmeſſungen, bewegliche Sitze beliebt. Die oberſte Sitzreihe muß vom höher gelegenen Geſchoß oder durch einen beſonderen Zugang von außen betreten werden können, um das Anfüllen des Saales nach dem Beginn der Vorleſung ohne Geräuſch zu ermöglichen. Der Zugang zu den Sitzen über die Operationsbühne hinweg iſt zu vermeiden, da letztere mit größter Sorgfalt ſauber gehalten werden muß; dagegen wird dafür geſorgt, daß einzelne Studierende, die zur Operation hinzugezogen werden ſollen, von ihrem Platze auf Stufen zur Bühne hinabgelangen können.

Um zu verhindern, daß die Ärzte in ihrer Tätigkeit durch andrängende Zuſchauer beläſtigt werden, wird die Operationsbühne durch eine Schranke abgeſchloſſen, die abwaſchbar herzuſtellen iſt und deshalb mit Kacheln, glaſierten oder Marmorplatten bekleidet wird. Für den Fußboden der Operationsbühne, der gegen verſchüttete Karbolſäure und andere antiſeptiſche Mittel hinreichend widerſtandsfähig ſein muß, wird am beſten Terrazzo oder ein Belag aus harten Flieſen gewählt, der mit Gefälle nach einem oder mehreren mit Sieben und Geruchverſchlüſſen zu verſehenden Abflußlöchern anzulegen iſt. Die Bühne muß mit reichlichen Waſcheinrichtungen und Zapfſtellen für kaltes und warmes Waſſer, erforderlichenfalls auch für Miſchwaſſer, verſehen, ſowie mit Gelaſſen oder Schränken für friſches Verbandzeug, Inſtrumente und Geräte ausgeſtattet werden. Auch wird an ihr vielfach ein Fallſchacht nach dem Keller angeordnet zur ſchnellen Beſeitigung ſchmutziger Verbände und befleckter Wäſche. Der Raum unter den anſteigenden Sitzen pflegt zu Unterſuchungs-, Verbandzimmern und dergl., ſowie als Kleiderablage für Studierende ausgenutzt zu werden. Auf die zweckmäßige Anordnung der letzteren iſt namentlich bei Operationsſälen großer Wert zu legen, da die Mäntel und Hüte der Zuhörer im Intereſſe der erforderlichen peinlichen Sauberkeit nicht im Saale ſelbſt aufbewahrt werden dürfen. Hinſichtlich der Ausbildung von Wänden, Decken, Türen und Fenſtern, ſowie der Heizungs- und Lüftungseinrichtung in den Operationsſälen ſei auf Art. 126 u. 148 bis 151 verwieſen.

Außer den kliniſchen Operationsſälen erhalten große chirurgiſche Kliniken gewöhnlich noch andere Operationsräume, nämlich:

1) einen „aſeptiſchen“ Saal, in dem nur reine, nicht eiternde Wunden behandelt werden;

2) ein „ſeptiſches“ Operationszimmer für operative Eingriffe an eiternden Wunden, und

3) beſondere Zimmer für Operationen an Kranken mit anſteckenden Leiden. Die letzteren pflegen in den für die Behandlung derartiger Kranken beſtimmten Abſonderungsbaracken oder Abteilungen untergebracht zu werden, während die unter 1 und 2 genannten Operationsräume am beſten im Operationsgebäude vorzuſehen ſind.

126. Aſeptiſcher Operationsſaal.

Der aſeptiſche Operationsſaal dient vorzugsweiſe zur Ausführung gefahrvoller Operationen, bei denen nur wenige oder gar keine Zuſchauer (Praktikanten) zugegen ſind. Eine Grundfläche von 30 bis 40 qm iſt daher für den Raum ausreichend, für deſſen Grundriß die Form eines ſich mehr oder weniger dem Quadrate nähernden Rechteckes von 5,00 bis 7,00 m Seitenlänge bei etwa 5,00 m lichter Höhe am meiſten gebräuchlich iſt. Die Beleuchtung durch ein einziges, nach Norden gerichtetes großes Fenſter mit wagrechtem Sturz, das in gewöhnlicher Brüſtungshöhe beginnt, bis zur Decke hinanreicht und ſich bisweilen noch in die Dachfläche fortſetzt, bildet die Regel. Schließt das Fenſter unterhalb der Decke ab, ſo wird die Lichtwirkung in den meiſten Fällen durch ein Deckenlicht ver-

ſtärkt. Die Seitenfenſter erhalten gewöhnlich, der bequemeren und leichteren Reinigung wegen, einfache Verglaſung, obwohl dieſe einer doppelten an Wärmehaltungsvermögen nachſteht. Um den Lichteinfall nicht durch viele Sproſſenteilungen zu beeinträchtigen, kommen meiſtens größere Spiegelſcheiben, im unteren Teile des Fenſters zum Schutze gegen das Hineinſehen von außen mattierte Scheiben, zur Verwendung, die in Eiſenſproſſen verlegt werden.

Für die Deckenlichter ſind möglichſt durchſichtige und auch ſonſt zu gleichem Zwecke verwendete Glasſorten in Gebrauch.

In ihnen pflegen einige, in ſeitlichen Bändern hängende Flügel von etwa 70 cm Breite und 1,50 m Höhe angeordnet zu werden, mit deren Hilfe eine einfache und zweckmäßige Lüftung des Saales erzielt wird. Statt derſelben ſind bisweilen um Mittelpfoſten drehbare Flügel von erheblichen Abmeſſungen ausgeführt worden, zu deren Herſtellung der Wunſch, möglichſt große Fenſterflächen ohne Sproſſen zu ſchaffen, geführt hat.

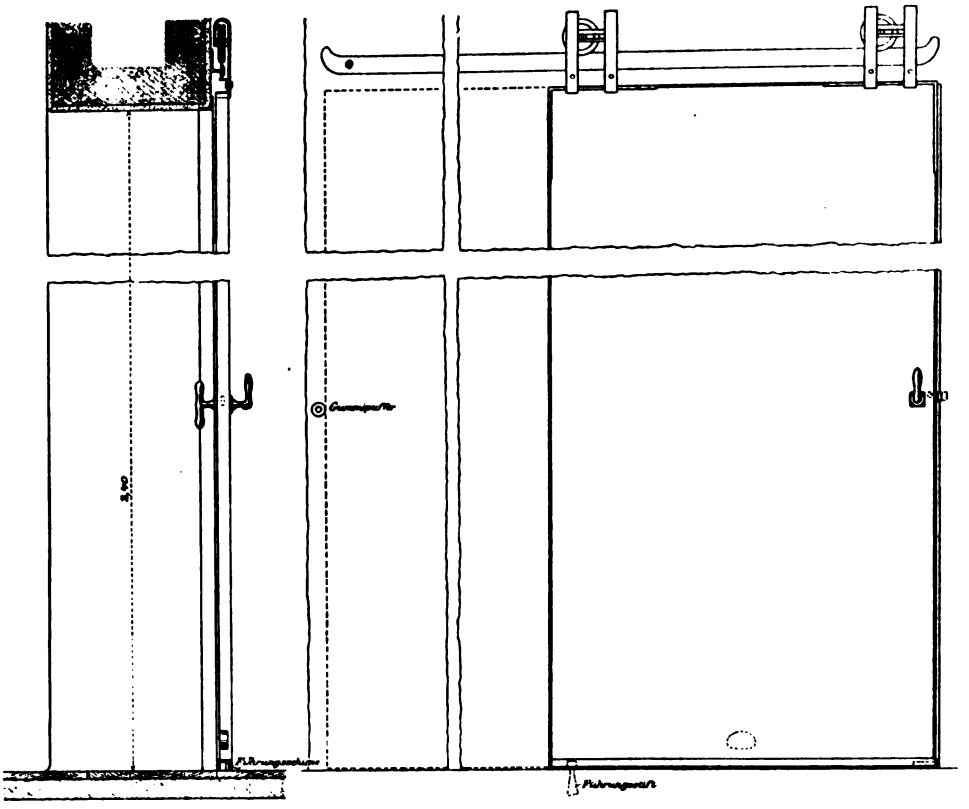
Da der Erfolg der Operation durch die Beobachtung peinlichſter Sauberkeit bei ihr weſentlich unterſtützt wird, ſo muß der Operationsſaal einen Ausbau erhalten, der die Durchführung einer ſolchen ermöglicht. In ihm ſollen daher Staub- und Keimbildungen tunlichſt vermieden werden oder durch gründliches Waſchen und Abſpritzen des ganzen Raumes leicht zu beſeitigen ſein. Zu dieſem Zwecke ſind darin Fußboden, Wände und Decke maſſiv herzuſtellen und alle Ecken und Kanten an dieſen, wie an Tür- und Fenſterniſchen ab-, bezw. auszurunden. Vorſpringende Scheuerleiſten oder Geſimſe, auf denen ſich Staub ablagern kann, ſind aus dem Operationsſaale zu verbannen. Der Fußboden erhält Gefälle nach einem meiſtens in der Mitte gelegenen Punkte hin, an dem eine durch ein Sieb zu verſchließende und mit einem Geruchverſchluß zu verſehende Abflußöffnung angeordnet wird. Rohrleitungen längs der Wände und der Decke ſind zu vermeiden. Alle Zapfhähne, die Anſchlüſſe der Waſchbeckenentwäſſerung und der Beleuchtungskörper ſollen aus Wand und Decke unmittelbar heraustreten. Wo Rohrleitungen im Saale nicht vermieden werden können, ſind ſie mindeſtens 5 cm von der Wandfläche entfernt und ſo anzubringen, daß ſie in allen Teilen bequem gereinigt werden können.

Auch die Türen müſſen glatt gearbeitet ſein und jeder dekorativen Profilierung oder Füllung entbehren. Sie werden der leichten Handhabung wegen am beſten aus Holz hergeſtellt und auf derjenigen Seite, auf der ſie vorzugsweiſe gewaſchen werden (nach dem Operationsſaale, dem Steriliſier- und Vorbereitungszimmer hin) mit gewalztem Eiſenblech bekleidet. Sie erhalten allſeitigen Anſtrich aus Dauerfarbe und werden, um ſie nicht mit den Händen bewegen zu müſſen, ſondern hierzu Ellenbogen und Fuß benutzen zu können, vielfach zum Schieben eingerichtet. Die nach dieſen Grundſätzen konſtruierten Türen aus der aſeptiſchen Station der chirurgiſchen Univerſitätsklinik in Breslau ſtellen Fig. 87 bis 90[55]) dar.

Damit die Ärzte erſt nach vollzogener Reinigung und Desinfektion ihrer Arme und Hände den Operationsſaal zu betreten brauchen, werden die zum Waſchen vor der Operation dienenden Becken gern in einem Nebenraume angebracht, den ſie auf dem Wege nach dem Operationsſaale betreten können. In letzterem ſelbſt genügen zur Waſſerſpülung während der Operation ein bis zwei Becken, zumal da die üblichen Desinfektionsmittel in Schalen bereit gehalten werden. Über den Waſchbecken werden zweckmäßig Spiegel vorgeſehen, die zur

[55]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Kreisbauinſpektors *Buchwald* zu Breslau.

Fig. 87. Fig. 88.



1/25 w. Gr.

Fig. 89.

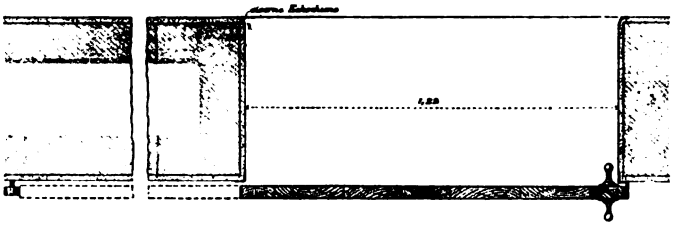
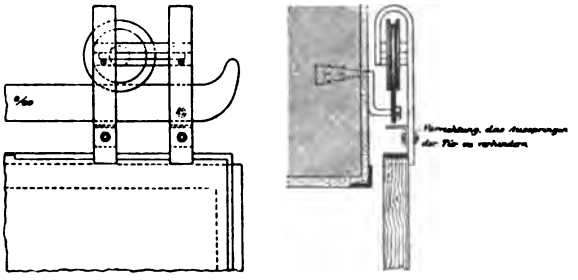


Fig. 90.

1/12 w. Gr.



Schiebetür in der aſeptiſchen Station der chirurgiſchen Klinik der Univerſität zu Breslau[55]).

Vermeidung von Staubablagerungen in die Wandfläche einzulaſſen und mit dieſer bündig zu legen ſind. Von den mannigfachen gebräuchlichen Beckenkonſtruktionen haben ſich einfache, mit der Wand feſt verbundene, trogartige Gefäße mit Ab- und Überlauf am beſten bewährt. Sie müſſen, damit der Operateur Arm und Hand zum Abſpülen bequem eintauchen kann, eine Länge von wenigſtens 40 cm erhalten und etwa 25 bis 30 cm breit ſein. Die oft verwendeten Kippbecken ſind wegen ihrer ſchwierigeren Reinigung weniger zu empfehlen. Für den Auslaß des erforderlichen kalten und warmen Waſſers, neben welchem mitunter auch noch laues Miſchwaſſer verlangt wird, ſind Durchlaufhähne mit langem, hebelartigem Griff, der mit dem Ellenbogen bewegt werden kann, am meiſten beliebt. Daneben ſind aber auch Tretvorrichtungen zum Öffnen und Schließen der Zulaufhähne im Gebrauch, um zur Durchführung einer ſtrengen Aſeptik zu vermeiden, daß die Hand zum Stellen der Hähne benutzt wird. Sie werden in einer für die Füße bequem erreichbaren Lage in den Fußboden eingelaſſen und mit Hähnen verſehen, die nach Art der Spülabort-hähne konſtruiert ſind, oder unter dem Becken im Raume ſichtbar angebracht. Im erſteren Falle iſt, damit nicht Waſſer oder Schmutz in den die Hähne umſchließenden Behälter eindringt, darauf zu achten, daß die Tretknöpfe an ſeinem Deckel möglichſt dicht anſchließen. Die in der Breslauer aſeptiſchen Abteilung verwendete Beckenkonſtruktion iſt in Fig. 91 u. 92[56]) veranſchaulicht.

Fig. 91.

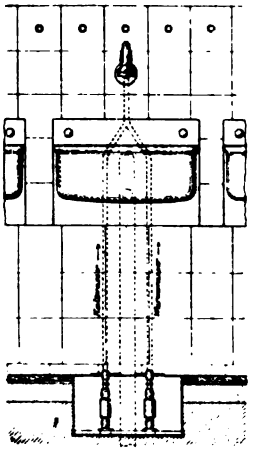
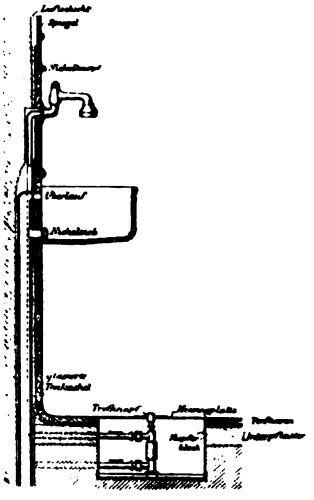


Fig. 92.



Waſchbecken in der aſeptiſchen Abteilung der chirurgiſchen Klinik der Univerſität zu Breslau[56]).
1/25 w. Gr.

Zur Erwärmung der Operationsſäle dient vorzugsweiſe Warmwaſſer- oder Niederdruck-Dampfheizung. Als Heizkörper kommen glatte Radiatoren oder Plattenheizkörper zur Verwendung, die am beſten in den Fenſterbrüſtungen aufgeſtellt werden. Zur Einführung friſcher, gereinigter Luft hat man ſowohl Anſaugung, als auch maſchinell betriebene Bläſer (Flügelräder) verwendet. Für die Abführung verbrauchter Luft ſind gegenwärtig die auch ſonſt üblichen lotrechten Wandkanäle mit Öffnungen für Winter- und Sommerbetrieb im Gebrauch; doch iſt zu berückſichtigen, daß dieſe den Anforderungen eines aſeptiſchen Saales ſehr wenig entſprechen, da ſie den Herd von Millionen von Keimteilchen bilden. Indeſſen wird man ſie kaum entbehren können, da die einfache Lüftung durch Fenſterflügel während der kalten Jahreszeit wohl nur einmal täglich nach Beendigung der Operationen vorgenommen werden kann, während bei mehrſtündigem Operieren die öftere Beſeitigung der ſchlechten Luft zum Bedürfnis wird. Um der Ablagerung von Staub und Keimteilen in den Entlüftungsrohren nach Möglichkeit entgegenzuarbeiten, ſind ſie öfters zu reinigen und mit glatten

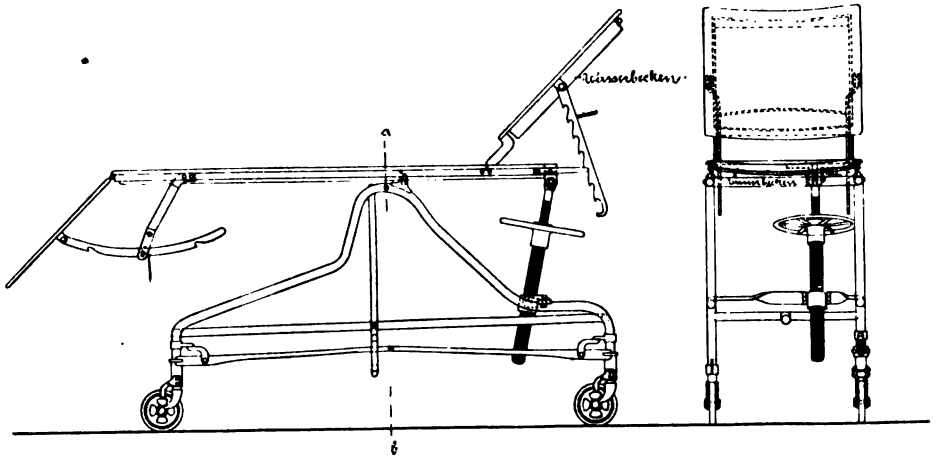
[56]) Nach ebendaſ.

Wandungen herzuſtellen, d. h. aus glaſierten Tonrohren auszuführen oder innen mit glaſierten Steinen in voll ausgeſtrichenen Fugen zu verblenden.

Den an die künſtliche Erhellung der Operationsſäle zu ſtellenden Anforderungen entſpricht nach den gegenwärtigen Anſchauungen elektriſches Glühlicht am meiſten. Man pflegt außer einigen Wandarmen meiſtens in der Mitte des Raumes eine Hängelampe von mehreren Glühbirnen anzubringen, in deren Aufhängeſeil der Zuleiter liegt. Ein ſehr intenſives zerſtreutes Licht wird durch die Anordnung von Glühbirnen an der Deckenvoute erzielt, wobei die glatte, weiß angeſtrichene Oberfläche der letzteren als Reflektor wirkt (Wien, Allgemeine Poliklinik). Auch indirektes, von der Decke zurückgeworfenes Bogenlicht kommt im Vereine mit Glühlicht-Wandarmen in Frage.

Endlich werden in den Operationsſälen Zapfſtellen für ſteriles (keimfreies) Waſſer und die unentbehrlichen Desinfektionsmittel, Karbol-, Sublimat- und Koch-

Fig. 93.



Operationstiſch in der chirurgiſchen Klinik der Univerſität zu Breslau.
1/25 w. Gr.

ſalzlöſungen, vorgeſehen, deren Zubereitung in einem Nebenraume vorgenommen zu werden pflegt, ferner die Anſchlüſſe für elektriſche Apparate für Faradiſation, Galvanokauſtik, Endoſkopie und dergl. mehr.

Die zur Operation nötigen Inſtrumente und Materialien werden auf fahrbaren Tiſchchen und Ständern heranbewegt und aufgeſtellt, wo ſie der Operateur gerade braucht. Feſtſtehende Möbel erhält der Operationsſaal überhaupt nicht, damit die Reinigung des Raumes, die täglich nach Beendigung der Operationen vollzogen wird, möglichſt leicht und bequem ausgeführt werden kann.

Die zur Aufbewahrung der Inſtrumente dienenden Schränke werden in einem Nebenraume aufgeſtellt oder im Mauerwerk des Operationsſaales eingebaut. Die vielfach beliebte Anordnung des Inſtrumentenſchrankes in der zwiſchen dem Operationsſaale und dem Steriliſationsraume liegenden Scheidewand bietet die Bequemlichkeit, daß die Inſtrumente nach vollzogener Sterilifierung von der einen Seite in den Schrank gelegt und von der anderen aus letzterem unmittelbar zum Gebrauch entnommen werden können.

127. Operationstiſche.

Wie die übrigen Einrichtungsgegenſtände ſind auch die Operationstiſche auf Rollen fahrbar. Die auf Eiſengerüſten ruhenden Tiſchplatten werden aus ſtarkem

Rohglas oder durchlochtem Zinkblech hergeſtellt und vielfach mit dicken Gummipolſtern belegt; ſie beſtehen gewöhnlich aus drei Teilen zur Lagerung des Kopfes, des Rumpfes und der Beine des Kranken, deren jeder für ſich in vertikaler Richtung verſtellbar iſt. Von den vielen gebräuchlichen Spezialkonſtruktionen, auf die häufig beſondere Wünſche der Operateure von Einfluß geweſen ſind, ſeien in Fig. 93[57]) ein in der chirurgiſchen Klinik in Breslau verwendeter Operationstiſch und in Fig. 94[58]) ein ſolcher, der im Bürgerhoſpital zu Baſel benutzt wird und nach dem Syſtem *Juillard* konſtruiert iſt, mitgeteilt; bei letzterem iſt die aus Zinkblech hergeſtellte Tiſchplatte zweiteilig und durch Füllen mit warmem Waſſer heizbar.

128. Nebenräume des Operationsſaales.

Um in der Operationsabteilung einen bequemen und ſchnellen Betrieb zu ermöglichen, iſt auf die zweckmäßige Anordnung der erforderlichen Nebenräume beſonderer Wert zu legen. Zu dieſem Zwecke ſind die zum Sterilisieren der Verbandſtoffe und Inſtrumente dienenden Zimmer, die ſog. Sterilisationsräume, nach dem Operationsſaale hin unmittelbar zugänglich zu machen, und die Vorbereitungszimmer, in denen die Kranken vor der Operation betäubt und an den zu operierenden Körperteilen gewaſchen und desinfiziert werden, in ſeiner nächſten

Fig. 94.

Juillard's heizbarer Operationstiſch[58]).

Nähe anzuordnen. Auch die Anlage einer kleinen Kleiderablage, in der die von den Arzten zur Operation anzulegenden Schürzen und Gummiſchuhe aufbewahrt werden können, iſt erwünſcht.

Alle in naher Beziehung zur Operation ſtehenden Räume, die während erſterer von den Arzten und dem Unterperſonal betreten werden (das Vorbereitungszimmer, die Sterilisations- und Inſtrumentenräume uſw.) werden nach den für die Operationsſäle angegebenen Grundſätzen mit abwaſchbaren Fußböden, Wänden und Decken, abgerundeten Kanten und bequem zu handhabenden Türen verſehen. Ihre Fenſter pflegt man aus Holz herzuſtellen.

129. Wartezimmer.

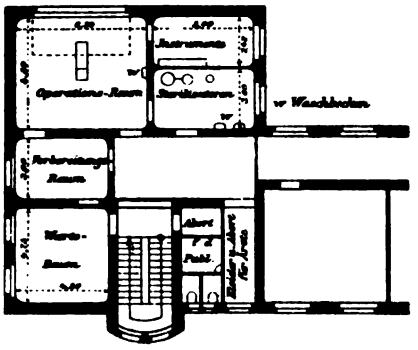
Wartezimmer für die der Operation oder der poliklinischen Behandlung entgegenſehenden Kranken ſind in der Nähe des Operationsraumes, aber nicht unmittelbar neben ihm anzuordnen, damit nicht die Wartenden durch das Klirren der Inſtrumente und das Stöhnen und Schreien der Chloroformierten bei der Operation beunruhigt werden. Da ein in der Narkoſe liegender Operierter erfahrungsgemäß auf die Kranken einen entmutigenden Eindruck macht, ſo iſt bei der Lage des Wartezimmers darauf zu achten, daß Kranke, bevor ſie zur Operation

[57]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Kreisbauinſpektors *Buchwald* zu Breslau.
[58]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Architekten *Viſcher* in Baſel.

vorbereitet werden, mit den Operierten in keine Berührung kommen. Wie die einzelnen Räume bei einer Anlage von knapper Grundrißgeſtaltung, den Bedürfniſſen entſprechend, aneinandergereiht werden können, zeigt Fig. 95[59]).

Die an die Warteräume zu ſtellenden Anforderungen ſind je nach dem Beſuche der Klinik verſchieden. Für Polikliniken richtet man gewöhnlich zur Trennung des männlichen vom weiblichen Publikum zwei geräumige Zimmer ein, in deren Nähe auch geſonderte Aborte vorgeſehen werden.

Fig. 95.



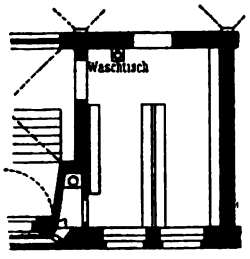
Operationsraum mit Nebenräumen[59]).
1/250 w. Gr.

An anderen Orten tritt das Bedürfnis hervor, beſondere Wartezimmer für Kranke aus höheren Ständen zur Verfügung zu haben. Liegt das Sprechzimmer des Direktors in der Nähe des Operationsſaales, ſo kann dieſes oder das Vorzimmer desſelben für letztgenannten Zweck zur Aushilfe dienen.

Die Ausſtattung der Wartezimmer iſt einfach. Sie erhalten Bänke rings an den Wänden; in der Mitte einen oder mehrere große Tiſche mit umſtehenden Stühlen. Bei beſchränkten Räumlichkeiten und lebhaftem Verkehr iſt die in Fig. 96 dargeſtellte Anordnung von Bänken inmitten der Zimmer zu empfehlen. Die Grundfläche der Wartezimmer wird man etwa auf 1 qm für jede gleichzeitig anweſende Perſon zu bemeſſen haben.

In großen Kliniken wird die Anlage noch erweitert durch Räume zur Aufbewahrung von Verbandſtoffen, Schienen und dergl., ſowie durch Zimmer für „Friſchoperierte“, in denen die Kranken nach der Operation den Verband erhalten und bis zu ihrem Erwachen aus der Betäubung verbleiben können.

Fig. 96.



Wartezimmer für polikliniſche Kranke.
1/250 w. Gr.

130. Zimmer für Friſchoperierte.

Zu letzterem Zwecke werden gewöhnlich Zimmer von 15 bis 20 qm Grundfläche benutzt; doch kommen hierfür auch größere Räume zur Verwendung, in denen dann für einzelne Betten kleine Kabinen von etwa 2,00 m Breite und Länge eingebaut werden. Waſcheinrichtungen mit Zuleitung für kaltes und warmes Waſſer ſind für dieſe Räume nicht zu entbehren.

131. Septiſche Operationszimmer.

Die „ſeptiſchen“ Operationszimmer dienen, wie bereits erwähnt, zu operativen Eingriffen an eiternden Wunden. Um die Übertragung einer Anſteckung zu vermeiden, ſind ſie von den aſeptiſchen Operationsräumen ſtreng zu trennen. Sie ſind meiſt kleiner, werden aber in techniſcher Hinſicht ebenſo ausgeſtattet wie dieſe, alſo mit maſſiven Fußböden, ab und ausgerundeten Ecken und abwaſchbaren Wänden und Decken hergeſtellt. Der Raum dient zugleich zur Aufbewahrung der für die ſeptiſchen Operationen beſtimmten Verbandſtoffe und Inſtrumente, ſowie zum Aufſtellen der Sterilisatoren, wenn dafür nicht ein beſonderes Nebenzimmer vorgeſehen wird. Er iſt ſtets mit einer Waſcheinrichtung zu verſehen.

132. Chirurgiſche Polikliniken.

In der Poliklinik werden vorzugsweiſe leichtere Fälle behandelt, die keine Aufnahme in die Klinik erfordern. Die angeſtellten Ärzte führen, von je einigen Studierenden umgeben und von dieſen tätig unterſtützt, leichte Operationen aus,

[59]) Nach: MÜSSIGBRODT, P. Anlage und Einrichtung von Operationsſälen. Berlin 1903. Bl. 1, Abb. 2.

legen Verbände an und geben auch wohl den Vorgeſchrittenen Gelegenheit, ſich unter ihrer Anleitung in Handhabung der Inſtrumente zu üben. Abgeſehen von den zuvor erwähnten Warteräumen erhält die Poliklinik ein oder mehrere Abfertigungszimmer, Unterſuchungsräume, ein Operationszimmer und bisweilen noch einen Nebenraum zur Aufbewahrung der Verbandſtoffe und Inſtrumente. Das Abfertigungszimmer wird gewöhnlich in einer Grundfläche von 40 bis 50 qm ausgeführt, während für den Operationsraum 15 bis 20 qm ausreichen. Beide werden am beſten nach Norden oder Nordoſten angeordnet, ſind hell zu beleuchten und mit Waſcheinrichtungen zu verſehen. Mitunter wird der Operationsraum durch einen Erkerausbau im Abfertigungszimmer erſetzt (Göttingen), der entweder an der Vorderſeite ein breites und hohes Fenſter erhält oder von drei Seiten durch Glaswände in Eiſenrahmen umſchloſſen wird. Zum Beſeitigen abgenommener Verbände legt man im Abfertigungszimmer zweckmäßig einen mit glaſierten Steinen oder Kacheln auszukleidenden Fallſchacht nach einem Raum des Untergeſchoſſes an.

133. Saal für Mechano-Therapie und Heilgymnaſtik.

Da viele chirurgiſche Kranke regelmäßige Übungen an Turngeräten und mechaniſchen Apparaten vornehmen müſſen, gehört die Einrichtung eines Saales für Mechano-Therapie und Heilgymnaſtik zu den Erforderniſſen einer modernen chirurgiſchen Klinik. Um dieſen Raum in gleicher Weiſe für die Beſucher der Poliklinik wie für die ſtationären Kranken nutzbar zu machen, iſt er in bequemer Lage zum Krankenhaus und zur Poliklinik anzuordnen. Es empfiehlt ſich, ſeine Grundfläche auf mindeſtens 80 bis 100 qm zu bemeſſen, damit die Apparate nicht zu eng aufgeſtellt zu werden brauchen. Er erhält gewöhnlich als Fußboden Eichenriemen in Aſphalt und im unteren Teil der Wände Ölfarbenanſtrich, darüber und an der Decke einen Anſtrich mit Leimfarbe. Außer den für die Heilgymnaſtik erforderlichen Turngeräten kommen darin mechaniſche Apparate zur Aufſtellung, die in „aktive“, d. h. ſolche, die der Kranke durch ſeine Muskelkraft in Bewegung ſetzen muß, und „paſſive“, d. h. ſolche, bei deren Bewegung ſich der Kranke paſſiv verhält, unterſchieden werden. Zum Betriebe der letzteren wird faſt ausnahmslos elektriſche Kraft verwendet. Von den verſchiedenen Syſtemen haben die ſchwediſchen *Zander*-Apparate, die von der Firma *Göranssons Mekaniska Verkstad* in Stockholm angefertigt werden, die allgemeinſte Verbreitung gefunden; häufig benutzt werden auch die durch die Firma *Roſſel, Schwarz & Co.* in Wiesbaden zu beziehenden Apparate nach dem Syſtem des Dr. *Max Herz* in Wien.

Neben dem mechaniſchen Saale iſt die Anlage eines Maſſageraumes erwünſcht, der mit Maſſagebänken, einigem Mobiliar für das Perſonal und Ruhebetten auszuſtatten iſt.

134. Unterſuchungszimmer.

Von den zur Unterſuchung der Kranken erforderlichen Räumen iſt das Zimmer für die Unterſuchung mit *Röntgen*-Strahlen, ſchlechthin das *„Röntgen*-Zimmer“ genannt, wegen ſeiner Bedeutung für die chirurgiſche Diagnoſe an erſter Stelle anzuführen. Es iſt gewöhnlich einfenſtrig, 3,00 bis 4,00 m breit und etwa 5,50 m lang, zum Verdunkeln einzurichten und mit elektriſchem Anſchluß für die Apparate und die Beleuchtung zu verſehen.

Für Unterſuchungen, die den Operationen vorangehen und gewöhnlich die Entkleidung der Patienten erfordern, werden einzelne Räume in bequemer Lage zum Operationsſaal angeordnet. Zur Beobachtung innerer Organe durch Spiegel pflegt man beſondere Zimmer, die ſog. Dunkelzimmer, herzuſtellen, die mit einer Grundfläche von 8 bis 12 qm ausreichend bemeſſen werden. Da ihre Beleuchtung

durch Tageslicht nicht unbedingt erforderlich iſt, können ſie in größere Räume eingebaut oder in ihrem hinteren Teile abgetrennt werden. Zur Erhellung der Dunkelzimmer und für die Unterſuchungen wird vorzugsweiſe elektriſches Licht verwendet.

135. Laboratorien.

Außer dieſen der Unterſuchung von Kranken dienenden Zimmern werden bei großen Anlagen noch Räume für mikroſkopiſche und chemiſche Unterſuchungen von Blut, Harn und dergl., ſowie Laboratorien für pathologiſch-anatomiſche Arbeiten vorgeſehen. Sie finden meiſtens im Lehrgebäude ihren Platz und werden nach den für chemiſche Arbeitszimmer angegebenen Grundſätzen eingerichtet.

136. Photograph. Atelier.

Auch ein photographiſches Atelier mit Dunkelkammer und Nebenzimmer, welches zweckmäßig im Dachraume eingebaut wird, darf nicht fehlen.

137. Zimmer des Direktors.

Der Direktor der Klinik erhält ein geräumiges Arbeits- und Sprechzimmer mit daranſtoßendem Vorzimmer, bisweilen auch noch ein beſonderes Arbeitszimmer zur Vornahme mikroſkopiſcher Arbeiten, oſteologiſcher Unterſuchungen und dergl. mehr.

138. Dienſtwohnungen uſw.

An Dienſtwohnungen pflegen in der Klinik untergebracht zu werden: mehrere Wohnungen für Aſſiſtenten, die in preußiſchen Kliniken ein zweifenſtriges Wohn- und ein einfenſtriges Schlafzimmer erhalten; einzelne Wohnräume für Schweſtern, Wärter, bezw. Wärterinnen und die aus 2 bis 3 Stuben, Küche und Nebengelaß beſtehenden Wohnungen des Hausmeiſters (Pförtners) und Heizers. Im Umfange der letzteren werden auch die Wohnungen verheirateter Oberwärter angelegt, während Oberſchweſtern gewöhnlich, wie den Aſſiſtenzärzten, ein Wohn- und ein Schlafzimmer zugewieſen werden.

Für das Anfertigen von Prüfungsarbeiten unter Klauſur werden 2 bis 3 einfenſtrige Zimmer angeordnet.

Für den eigentlichen theoretiſchen Unterricht in der Chirurgie iſt ein Hörſaal erforderlich, der ſich von jedem anderen Hörſaal in ſeiner Einrichtung nicht unterſcheidet. Die Verwendung des Operationsſaales für dieſen Zweck iſt nur dann möglich, wenn derſelbe mit weiträumigen, bequemen Sitzen und Schreibtiſchen vor denſelben verſehen iſt und eine ſolche Anordnung erhält, daß eine gut beleuchtete Wandtafel angebracht werden kann. Eine größere Anzahl chirurgiſcher Kliniken (z. B. Königsberg, Heidelberg, Budapeſt, Straßburg u. a.) beſitzen keinen beſonderen Hörſaal.

139. Sammlungen.

Als Lehrmittel, deren Vorzeigung den Unterricht unterſtützt, werden in der chirurgiſchen Klinik die zahlreichen, für die verſchiedenſten Operationen gebrauchten Inſtrumente, Bandagen, künſtlichen Gliedmaßen uſw. benutzt, deren Umfang unter Hinzurechnung derjenigen Stücke, welche der Vergangenheit angehören und nur einen geſchichtlichen Wert haben, dermaßen anzuwachſen pflegt, daß ihre Ausſtellung in einer für den Unterricht nutzbaren Weiſe einen ſtattlichen Saal oder mehrere in Anſpruch nimmt. Glasſchränke, rings die Wand einnehmend, und niedrige Schränke mit Schaukaſten, frei im Raume ſtehend, bilden die Ausſtattung darin.

In gleicher Weiſe iſt die Knochenſammlung unterzubringen, welche hauptſächlich den Zweck verfolgt, die innere Konſtruktion der Knochen, namentlich an geheilten Brüchen uſw., zur Anſchauung zu bringen. Die Lage dieſer Sammlungen in der Nähe des Hörſaales iſt zweckmäßig, aber nicht durchaus notwendig.

2) Kranken-Heilanſtalt.

140. Krankenſäle.

Die Kranken-Heilanſtalt als ſolche iſt in einer chirurgiſchen Klinik nicht weſentlich unterſchieden von den chirurgiſchen Abteilungen anderer Krankenhäuſer. Indem in dieſer Beziehung auf den vorhergehenden Halbband, Heft 1 dieſes „Handbuches“ verwieſen wird, ſoll hier nur auf einige für die Anlage der Krankenabteilungen und ihre Verwendung zum Heranbilden junger Ärzte wichtige Geſichtspunkte aufmerkſam gemacht werden.

Die Krankenſäle, die am zweckmäßigſten die Form des beiderſeitig beleuchteten Saalbaues erhalten werden, ſollen ihrer räumlichen Anordnung nach geeignet ſein, dem Profeſſor mit einem größeren Gefolge von Aſſiſtenten und Zuhörern Raum zu gewähren; die Studierenden ſollen ſelbſt an die Betten treten, Fragen an die Kranken richten, Verbände nachſehen uſw. Es iſt alſo eine beſondere Weiträumigkeit notwendig und die Anordnung eines breiten Mittelganges zwiſchen den Fußenden der Betten ſehr zweckmäßig. Mit einer Tiefe der Räume von 9,00 m wird etwa das Richtige getroffen werden; die Grundfläche für jedes Bett wird aus dem angeführten Grunde gewöhnlich auf 9 bis 10 qm bemeſſen, obwohl nach den ſtaatlichen Verordnungen über die Krankenanſtalten für Zimmer, in denen mehrere Kranke untergebracht werden, eine geringere Grundfläche zuläſſig iſt (in Preußen 7,5 qm). Da die Betten 2,00 m voneinander aufgeſtellt zu werden pflegen, erhält der Saal etwa doppelt ſoviel Meter zur Länge, als Betten in einer Reihe angeordnet werden ſollen, alſo ein Saal für 24 Betten bei zweiſeitiger Aufſtellung der letzteren eine Länge von rund $\frac{2 \cdot 24}{2} = 24{,}00$ m. Die lichte Höhe pflegt auf 4,50 m bemeſſen zu werden, ſo daß für jedes Bett ein Luftraum von 40,5 bis 45 cbm vorhanden iſt. Mehr als 30 Betten in einem Krankenſaale unterzubringen, iſt unzuläſſig. Für Einzelzimmer wird in Preußen für jedes Bett eine Grundfläche von mindeſtens 10 qm und ein Luftraum von wenigſtens 45 cbm gefordert.

Um für die Krankenräume Licht und Wärme der Sonnenſtrahlen möglichſt auszunutzen, wird in ihnen eine Fenſterreihe am beſten nach Oſt, Südoſt oder Süd angeordnet. Liegehallen, denen für die Behandlung chirurgiſch Kranker große Bedeutung beigemeſſen wird, ſind tunlichſt nach Süden vorzuſehen und, um Betten darin bequem aufſtellen zu können, in einer Tiefe von mindeſtens 2,50 m, beſſer 3,00 m anzulegen. Hinſichtlich der Anordnung der Tageräume, Einzelzimmer, Teeküchen, Wärterzimmer, Baderäume und Aborte in der Heilanſtalt wird auf die unter 3 angeführten Beiſpiele verwieſen.

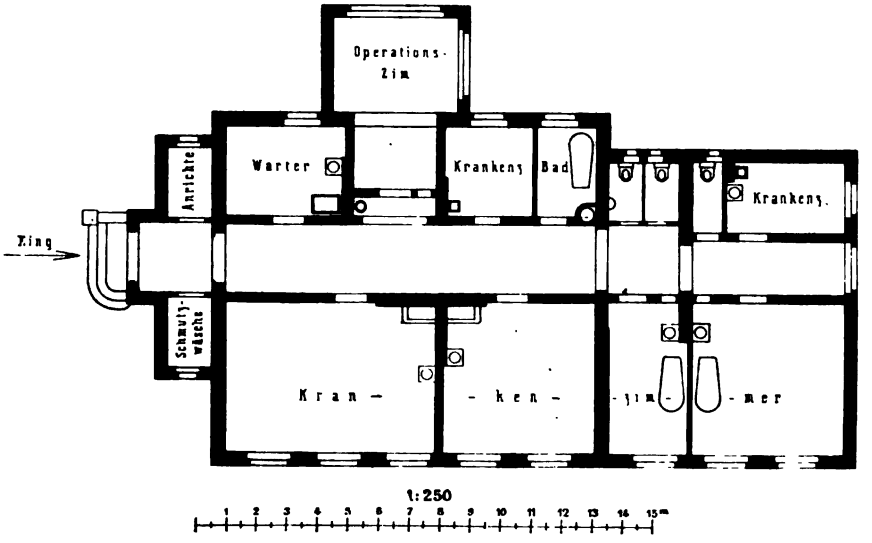
141. Abſonderungshäuſer.

Zur Behandlung von Kranken mit anſteckenden Leiden dienen beſondere Gebäude, die Abſonderungs- oder Iſolierhäuſer. Sie ſtehen mit der Krankenanſtalt der Klinik in keiner Verbindung, werden vielmehr vorzugsweiſe an einer vom Verkehr wenig berührten Stelle des Grundſtückes angeordnet. Es ſind meiſtens eingeſchoſſige, im Barackenſtil errichtete Gebäude, die, eine kleine Station für ſich bildend, mehrere Krankenzimmer mit den zugehörigen Nebenräumen und einen Operationsſaal von beſcheidenen Abmeſſungen erhalten. Als Beiſpiel für die Raumanordnung in derartigen Gebäuden ſei der in Fig. 97 zur Darſtellung gebrachte Grundriß von der Abſonderungsbaracke der Breslauer chirurgiſchen Klinik angeführt.

142. Krankenaufzüge.

Für die Beförderung bettlägeriger Kranken aus einem Stockwerk in das andere ſind in der Krankenanſtalt Aufzüge anzulegen, da der Transport über die Treppen beſchwerlich iſt und für die Kranken Gefahr bringen kann. Dieſe Auf-

Fig. 97.



Abfonderungsbaracke der chirurgifchen Klinik der Univerfität zu Breslau.

zũge werden elektrifch oder durch Waffердruck betrieben und müffen, da fie für ein Bett und einen danebenftehenden Wärter bequem Platz bieten follen, einen Fahrftuhl von mindeftens 1,50 × 2,50 m Grundfläche erhalten.

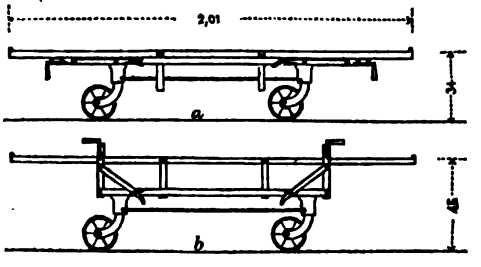
143. Verbindung mit dem Hauptgebäude.

Damit die Kranken auf dem Wege zwifchen der Heilanftalt und dem Operationsfaale ftets in überdeckten und auch während der kalten Jahreszeit erwärmten Räumen verbleiben, werden die Krankenabteilungen mit dem den Operationsfaal enthaltenden Bauteile durch überdeckte ein- oder mehrgefchoffige Hallen verbunden, wobei kleine Unterfchiede in der Höhenlage der Fußböden durch fanft anfteigende Rampen ausgeglichen zu werden pflegen.

144. Beförderungsmittel für Betten.

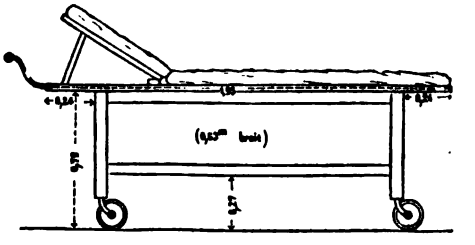
Zur Beförderung der Kranken dienen in erfter Linie Krankenbetten, unter deren Füßen Gummirollen angebracht find. Sind die Bettftellen mit folchen nicht verfehen, fo werden zum Krankentransport befondere Hilfsmittel erforderlich. Als folche finden vielfach Transportwagen aus Eifen Verwendung (Fig. 98), die mit heruntergeklapptem Vorder- und Hinterteil unter das Bett gefchoben und nach ihrer Hochftellung dem Bette ein Auflager gewähren, auf dem es fortbewegt werden kann. Die Wagenräder find mit Gummiringen verfehen und um ihre lotrechten Achfen nach allen Richtungen hin drehbar. Für diejenigen Kranken, die nicht gehen, aber unbedenklich aus den Betten gehoben werden können, find

Fig. 98.



Transportwagen für Krankenbetten.

Fig. 99.



Fahrbarer Verbandtifch.

fahrbare Verbandtiſche (Fig. 99) im Gebrauch, die aus einem Holzgeſtell mit abgepolſterter Platte und ſchrägem, verſtellbarem Kopfteile beſtehen.

145. Einrichtung. Da eine Univerſitätsklinik den angehenden Ärzten zugleich als Vorbild für die Anlage von Krankenhäuſern dienen ſoll, ſo ſind die Krankenanſtalten mit möglichſter Vollkommenheit auszurüſten; es werden alſo außer zweckentſprechender Bauart namentlich gute Badeeinrichtungen, permanente Bäder, Dampfbäder verſchiedener Einrichtung, Kalt- und Warmwaſſerleitungen, einfache, aber leiſtungsfähige Heizungs- und Lüftungsanlagen nicht fehlen dürfen.

146. Innerer Ausbau. Bei der Vielſeitigkeit der im Krankenhausbau für Fußboden, Wände, Decken, Türen und Fenſter zur Verwendung kommenden Herſtellungsarten (vergl. Halbband 5, Heft 1 dieſes „Handbuches“) erſcheint es nicht überflüſſig, die beim Bau der Univerſitätskliniken gebräuchlichſten und nach gegenwärtigen Anſchauungen am meiſten zu empfehlenden Konſtruktionen einer kurzen Beſprechung zu unterziehen.

147. Decken. α) Decken. Die Herſtellung maſſiver Decken bildet die Regel. Das Kellergeſchoß wird gewöhnlich mit Ziegelgewölben überdeckt, während die übrigen Stockwerke wagrechte, maſſive Decken zwiſchen eiſernen Trägern (Decken aus Stampfbeton, *Könen*'ſche Voutendecken, *Kleine*'ſche Decken und dergl.) zu erhalten pflegen. Um die Decke möglichſt ſchalldicht herzuſtellen, iſt auf eine Auffüllung von Schlackenbeton in ausreichender Stärke, das Verlegen von Korkplatten mit abgleichendem Gipsſtrich u. a. m. Bedacht zu nehmen.

148. Fußböden. β) Fußboden. Die Konſtruktion der Fußböden muß je nach der Zweckbeſtimmung der Räume eine verſchiedene ſein. Nach den in Univerſitätskliniken geſammelten Erfahrungen ſind für die einzelnen Räume die folgenden Fußbodenarten zu empfehlen:

a) Für Flure, Aborte, Badezimmer: Terrazzo, harte Tonfliſen, Zementeſtrich und Aſphalteſtrich mit Ölfarbenanſtrich. Um in Fluren auf Terrazzo-Fußböden einen weichen Auftritt zu erhalten und ihnen den Nachteil der Glätte zu nehmen, werden in ihrer Mitte vielfach Linoleumbahnen auf dem Terrazzo verlegt. Aus dem gleichen Grunde iſt es zweckmäßig, in Flurgängen den Fliſenbelag auf ſeitliche Streifen zu beſchränken und in der Mitte gutes Linoleum auf Zementeſtrich anzuordnen. Zement- und Aſphalteſtriche finden vorzugsweiſe für die angegebenen Räume im Untergeſchoſſe Verwendung.

b) Für Operationsräume und Operationsbühnen: Terrazzo-Fußböden und harte Tonfliſen in Zement. Letztere ſind gegenwärtig am meiſten beliebt, da ſie das Einbauen von Zu- und Abflußleitungen, Hähnen und dergl. erleichtern und bei heller Farbe den Schmutz leicht erkennen laſſen. Für den Anſchluß der Wände an Fliſenfußböden ſind ausgekehlte Tonformſtücke von der Farbe der letzteren zu empfehlen, während bei Terrazzo-Fußböden auch die Anſchlußkehlen aus Terrazzo ausgeführt zu werden pflegen. Gipsſtrich und Linoleumbelag ſind für Operationsräume ungeeignet, da ſie von Säuren angegriffen werden.

c) Für Krankenräume und Polikliniken (ausgenommen die nach b zu behandelnden Fußböden von Operationsräumen): Terrazzo mit Linoleumbelag im Mittelgange und neben den Krankenbetten, Gips- und Zementeſtrich mit vollem Linoleumbelag, gefirnißte eichene Stabfußböden.

Im allgemeinen werden in chirurgiſchen Kliniken für die Krankenräume Steinfußböden, in anderen Krankenanſtalten Holzfußböden und Eſtriche mit vollem Linoleumbelag bevorzugt. Namentlich ſind die letzteren in neueſter Zeit ſehr in Aufnahme gekommen. Mit Stabfußböden in Aſphalt hat man in Krankenräumen wiederholt ungünſtige Erfahrungen gemacht, da der Aſphalt durch die Sonnen-

ſtrahlen erweicht wird und dem Drucke der Bettlaſt nachgibt, was das Eindrücken einzelner Stäbe zur Folge gehabt hat. Es empfiehlt ſich daher, für dieſe Zwecke den Riemenfußboden auf Lagerhölzer zu verlegen, die auf den maſſiven Decken in Schlacken und geglühten Sand eingebettet werden.

b) Für Hörſäle gewöhnlicher Art, das Sprechzimmer des Direktors, Arbeits- und Sammlungsräume: Stabfußböden aus Eichenholz, meiſtens in Aſphalt verlegt, Linoleumbelag auf Zement- oder Gipseſtrich.

c) In den Nebenräumen der oberen Geſchoſſe und den Dienſtwohnungen iſt kieferner Fußboden aus ſchmalen Brettern als ausreichend zu erachten. In den Kellerräumen wird Betonfußboden oder Ziegelpflaſter herzuſtellen ſein.

149. Wand- und Deckenflächen.

γ) Wand- und Deckenflächen. Die Wände und Decken in den Kliniken ſollen eine glatte Oberfläche erhalten, feucht abgewiſcht werden können und einen freundlichen Anblick gewähren. Dementſprechend iſt der Putz überall eben (geglättet) und ohne vorſpringende Geſimſe, die Gelegenheit zu Staubablagerungen bilden, herzuſtellen. Aus dem gleichen Grunde ſind die einſpringenden Ecken an den Wänden und Decken auszurunden und die Profile der Fußleiſten ohne Unterſchneidungen zu geſtalten, wenn es nicht vorgezogen werden ſollte, die Fußleiſten durch Kehlen zu erſetzen, wie es für die Operationsſäle die Regel iſt. Zur Erzielung eines freundlichen Eindruckes werden helle Farbentöne (lichtes Waſſerblau oder Steingrün) bevorzugt. Für die Behandlung der Wand- und Deckenflächen empfehlen ſich die folgenden Ausführungsarten.

a) In Operationsſälen Anſtrich mit Email-, Zonka-, Ölfarbe oder Ripolin, letzteres auf geglättetem Gipsputz. Im unteren Teil werden die Wände zweckmäßig mit einem etwa 2,00 m hohen Panel aus Kacheln oder glaſierten Flieſen mit dünnen, voll ausgeſtrichenen Fugen oder aus geglättetem Zementputz von heller Farbe verſehen. Kachel- und Flieſenpanele pflegen oben durch eine nur wenig vorſpringende, runde Leiſte von glaſiertem Ton abgeſchloſſen zu werden. Die Ab- und Ausrundungen an Wänden und Decken werden im Bauſtoffe der zuſammenſtoßenden Teile hergeſtellt.

b) Für die Poliklinik, die Krankenräume, Badezimmer und Aborte entſpricht ein Ölfarbenanſtrich an Wand und Deckenflächen am meiſten dem praktiſchen Bedürfniſſe. Da der untere Teil der Wände, der dem Beſchmutzen am meiſten ausgeſetzt iſt, öfters abgewaſchen werden muß, iſt hier ein anders gefärbter Sockel vorzuſehen, der oben durch Striche abgegrenzt wird. Von der Herſtellung beſonderer Wandbekleidungen aus Kacheln oder Flieſen, die namentlich für die Badezimmer erwünſcht wären, wird der hohen Koſten wegen gewöhnlich abgeſehen.

c) Die theoretiſchen Hörſäle, die Kleiderablagen, Warteräume, Zimmer der Ärzte, Tageräume, Gänge und Treppenhäuſer erhalten an den Wänden ein in Ölfarbe hergeſtelltes Panel von etwa 2,00 m Höhe und darüber und an den Decken Leimfarbenanſtrich.

d) Für alle übrigen Räume der oberen Geſchoſſe genügt ein Anſtrich mit Leimfarbe und in den Kellerräumen eine Kalktünche auf den unverputzten Wand- und Deckenflächen.. Die Wohn- und Schlafräume der Dienſtwohnungen erhalten meiſtens tapezierte Wände und mit Leimfarbe angeſtrichene Decken.

150. Türen.

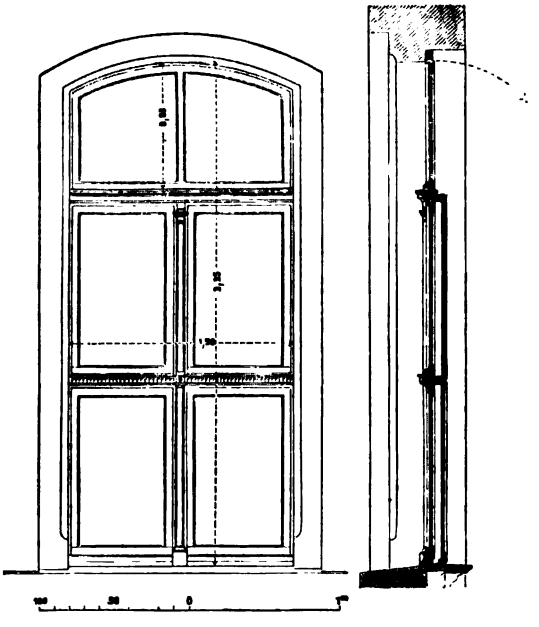
δ) Türen. Mit Rückſicht auf die vielfach notwendige Beförderung von Kranken in Wagen, Tragkörben uſw. müſſen die Türen eine ausreichende Breite erhalten und in genügender Anzahl angeordnet werden. Hieraus iſt jedoch nicht der Schluß zu ziehen, daß zweiflügelige Türen, die, vollſtändig geöffnet, einen bequemen Durchgang geſtatten, überall anzulegen ſind. Vielmehr werden in den

gewöhnlichen Krankenräumen einflügelige Türen allgemein bevorzugt; doch müſſen ſie, um Betten und dergl. bequem hindurch transportieren zu können, zwiſchen den Futtern eine lichte Breite von mindeſtens 1,20 m erhalten. Die Haupttüren in den Auditorien, kliniſchen Hörſälen und großen Krankenräumen werden meiſtens zweiflügelig und in einer lichten Breite von 1,50 bis 2,00 m angelegt. In allen Räumen, in denen ſich eine größere Anzahl von Menſchen (Kranken, Studenten) aufzuhalten pflegt, müſſen die Türen mit Rückſicht auf einen möglichen Brand nach außen aufſchlagen. Vielfach ſind auch in den Krankenräumen Schiebetüren angewendet worden, die wegen ihres leichten Ganges beliebt ſind; da ſie aber nicht luftdicht ſchließen, dürfen ſie nur zwiſchen Räumen von gleicher Temperatur angeordnet werden. Aus hygieniſchen Gründen empfiehlt es ſich, Futter, Bekleidungen und Verdachungen fortzulaſſen, die Leibungen glatt zu putzen und für die in Bändern hängenden Türen Anſchlagsfalze aus Winkeleiſen zu konſtruieren. Zur leichten und bequemen Reinigung der Tür ſind im Holzwerk reiche Profilierungen, ſcharfe Ecken und dergl. zu vermeiden. Unterhalb der Türdrücker, wo die Tür am meiſten beſchmutzt zu werden pflegt, werden zweckmäßig auf dem Rahmen Glasplatten aufgeſchraubt. Die für Beförderung von Krankenbetten hinderlichen, aus dem Fußboden hervortretende Türſchwellen werden am beſten fortgelaſſen.

151. Fenſter.

ε) Fenſter. In Krankenſälen und ſonſtigen Krankenräumen müſſen die Fenſter möglichſt bis zur Decke geführt werden, um die Räume in voller Tiefe beleuchten und ergiebig lüften zu können. Aus dem gleichen Grunde werden die Fenſteröffnungen flachbogig oder beſſer mit einem ſcheitrechten Sturz abgeſchloſſen. Bei zweiſeitiger Beleuchtung ſind ſie einander gegenüber anzulegen. Ihre Lichtfläche ſoll dann für jedes Bett mindeſtens 2,00 qm betragen, während bei einſeitiger Beleuchtung auf ein Bett wenigſtens 1,50 qm Lichtfläche entfallen ſoll. Hiernach würde beiſpielsweiſe für einen Saal für 12 Betten die Lichtfläche im erſten Falle mindeſtens 24 qm, im letzten 18 qm betragen müſſen. Die Brüſtung unter den Fenſtern iſt mit einer iſolierenden Luftſchicht zu verſehen, damit die in der Nähe liegenden Kranken nicht durch Kälte oder Zug leiden. Sie erhält gewöhnlich eine Höhe von 0,80 bis 1,00 m, um den Kranken den Ausblick ins Freie zu gewähren. Da die Fenſter ſo eingerichtet werden müſſen, daß eine Beläſtigung der Kranken durch Zug weder in geſchloſſenem Zuſtande, noch beim Öffnen einzelner Teile ſtattfindet, ſo ergibt ſich die Bedingung, daß die häufig zu öffnenden Fenſterteile, als Glasjalouſien, Kippflügel uſw., hoch liegen müſſen, und daß die Fenſter wenigſtens im unteren, den Krankenbetten zunächſt liegenden Teile dop-

Fig. 100.



Fenſter in der chirurgiſchen Klinik der Univerſität zu Bonn.

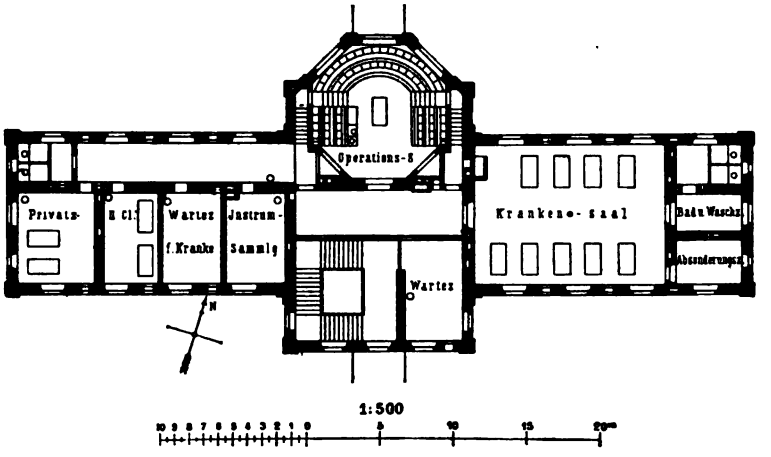
pelt herzuſtellen ſind. Einfache Fenſter haben ſich in Krankenräumen, namentlich in kalten Gegenden, faſt ausnahmslos nicht bewährt; da andererſeits die Herſtellung von Doppelfenſtern in ganzer Höhe der Fenſterfläche koſtſpielig iſt, ſind in einzelnen Kliniken Kombinationen von einfachen und Doppelfenſtern zur Ausführung gekommen, die bei mäßigen Herſtellungskoſten dem Erforderniſſe entſprechen. Eine derartige Konſtruktion zeigt Fig. 100; in den unterſten beiden Dritteln der Öffnung iſt hier ein allſeitig geſchloſſenes Doppelfenſter hergeſtellt worden, während das obere Drittel aus einem einfachen, um eine wagrechte Achſe drehbaren Kippflügel beſteht.

3) Geſamtanlage und Beiſpiele.

152. Chirurgiſche Klinik zu Heidelberg.

Im chirurgiſchen Pavillon der Akademiſchen Heilanſtalt in Heidelberg, deſſen I. Obergeſchoß in Fig. 101[60]) im Grundriß dargeſtellt iſt, ſehen wir eine Anlage zuſammengedrängteſter Form. Da die Mehrzahl der chirurgiſchen Kranken, wie auch die der anderen Heilanſtalten in beſonderen Gebäuden untergebracht und für den geſamten poliklinifchen Verkehr des Akademiſchen Krankenhauſes ein eignes

Fig. 101.



Chirurgiſche Klinik der Univerſität zu Heidelberg[60]).

I. Obergeſchoß.

Gebäude errichtet worden iſt, ſo handelt es ſich hier lediglich um die Einrichtung einer Operationsabteilung mit kliniſchem Hörſaal und einigen gut gelegenen Krankenzimmern nebſt den erforderlichen Nebenräumen. Das Operationshaus ſteht mit den übrigen, der Behandlung chirurgiſcher Kranke dienenden Gebäuden durch bedeckte Gänge in Verbindung.

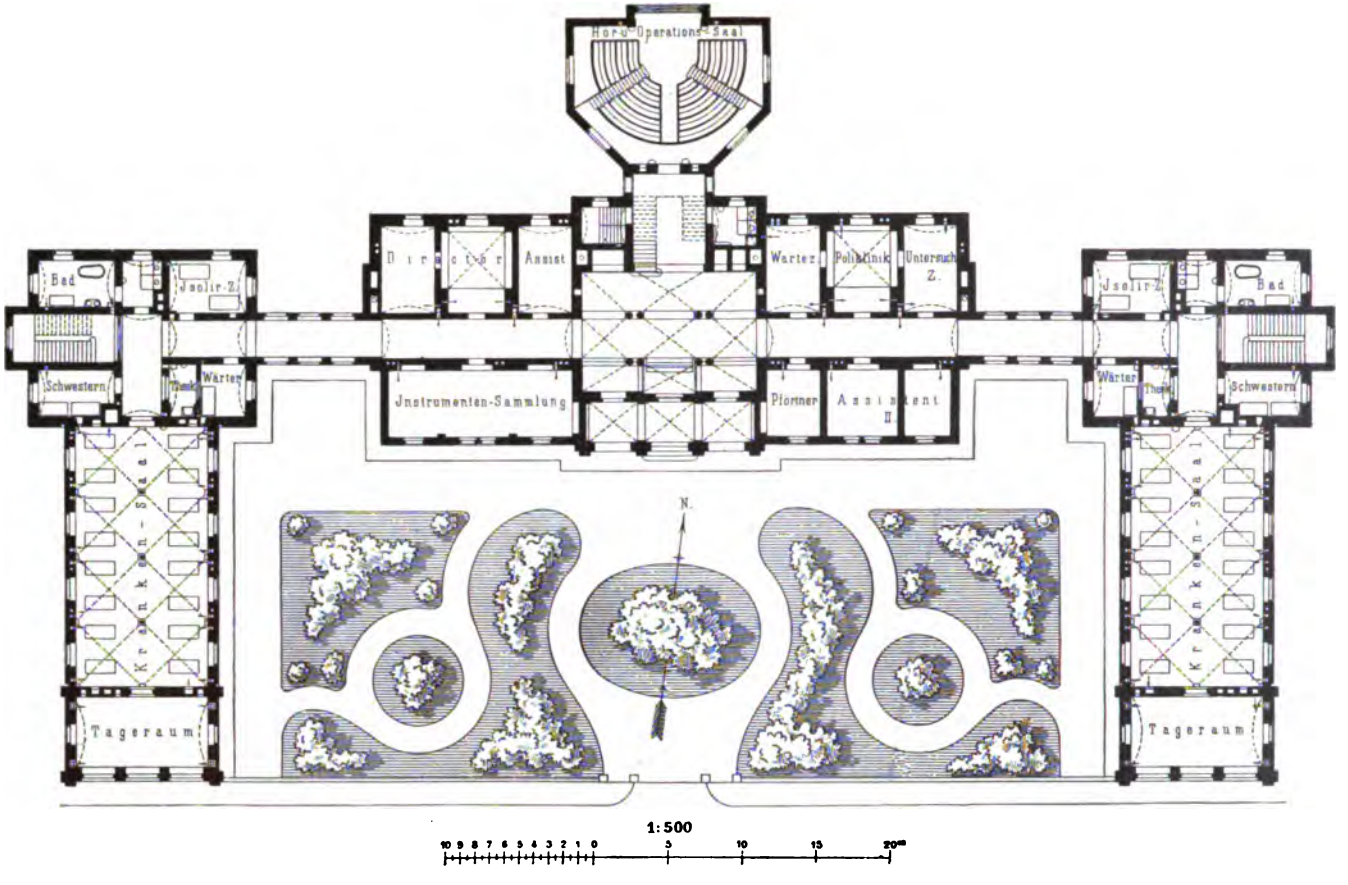
153. Chirurgiſche Klinik zu Straßburg.

In den Beiſpielen, die im folgenden beſprochen werden ſollen, hat die Vereinigung aller Krankenſtationen und der Poliklinik mit dem Lehr- und Operationsgebäude zu ausgedehnten, reich gegliederten Anlagen geführt. Bei einigen davon ſind beſondere Operationsgebäude vorgeſehen worden (Breslau, Marburg), während bei anderen der Operationsſaal mit ſeinen Nebenräumen an das Lehrgebäude angegliedert worden iſt.

Zu den letzteren gehört die chirurgiſche Klinik der Univerſität Straßburg. Wie Fig. 102 erkennen läßt, iſt der kliniſche Hör- und Operationsſaal in der

[60]) Nach: Knauff, F. Das neue akademiſche Krankenhaus zu Heidelberg. München 1879. Taf. XIX.

Fig. 102.



Chirurgiſche Klinik der Univerſität zu Straßburg.

Erdgeſchoß.

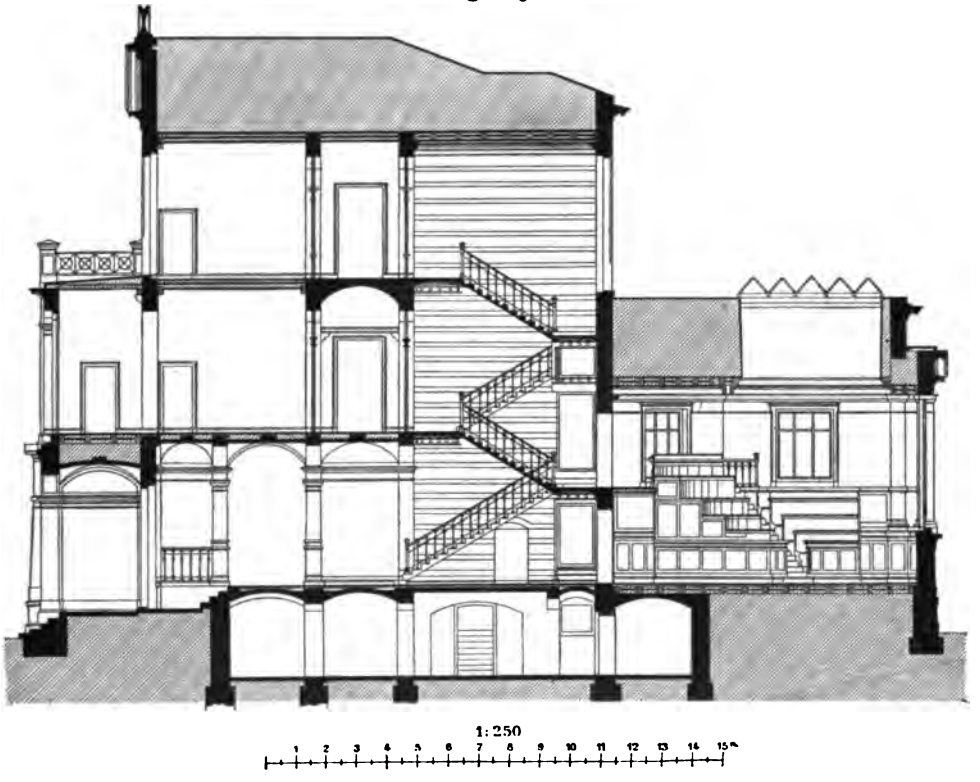
Arch.: *Eggert*

Mittelachſe des Lehrgebäudes, das den Mittelpunkt der Anlage bildet, als ſelbſtändiger Anbau hinter der Haupttreppe derart angeordnet, daß vom Ruheplatz der letzteren aus die oberſten Sitzreihen in ihm erreicht werden, wodurch die Zuhörer einen geſonderten Zugang zum Operationsſaale erhalten.

Die Grundform des Ringtheaters bildet der überhöhte Halbkreis. Die Operationsbühne iſt durch einen erkerartigen Vorbau mit breitem, tief herabreichendem Fenſter vertieft worden. Ein großes Deckenlicht vervollſtändigt die Beleuchtung, deren Vortrefflichkeit allſeitige Anerkennung findet und mehrfach nachgebildet worden iſt.

Fig. 103 zeigt den Durchſchnitt des Hauptgebäudes und des Operationsſaales. Die Poliklinik nimmt drei Zimmer des Erdgeſchoſſes zur Rechten des Einganges in Anſpruch. Zur Linken desſelben befindet ſich ein geräumiger Saal mit der Inſtrumentenſammlung. Von der Anordnung

Fig. 103.



Schnitt durch das Hauptgebäude und den Operationsſaal in Fig. 102.

eines beſonderen Hörſaales für theoretiſche Vorleſungen hat man geglaubt, abſehen zu dürfen, da der Operationsſaal zugleich für dieſen Zweck benutzt wird. Über dem Erdgeſchoß befinden ſich zwei Stockwerke mit zweiſeitig beleuchteten Krankenſälen; außerdem ſtehen mit dem Hauptgebäude zwei zweiſtöckige Flügelbauten, zum Unterbringen von Kranken beſtimmt, durch einſtöckige Gänge in Verbindung.

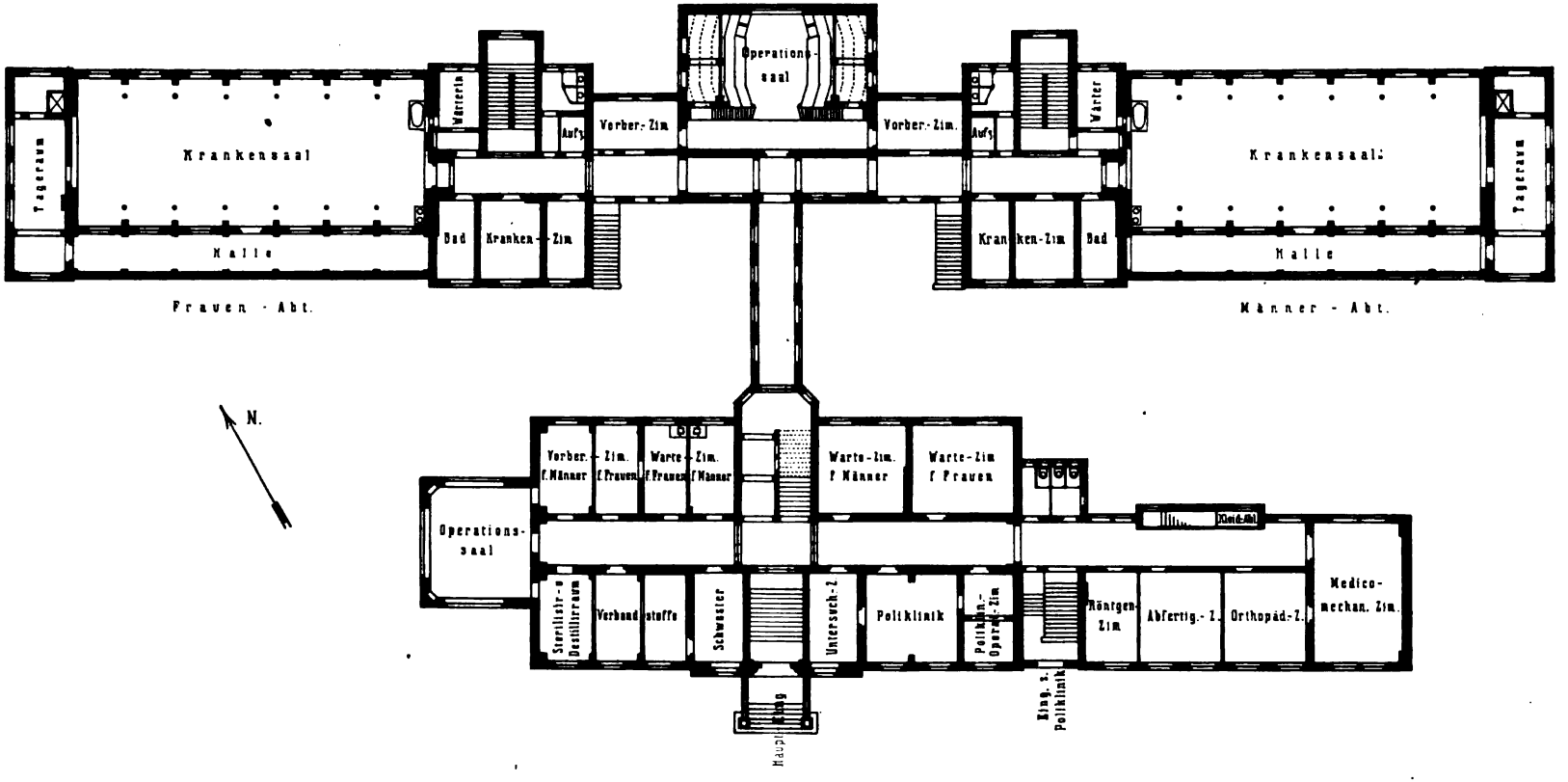
154. Chirurgiſche Klinik zu Breslau.

Die in den Jahren 1888—90 erbaute chirurgiſche Klinik der Univerſität Breslau, von der die Grundriſſe der unteren Geſchoſſe in Fig. 104 u. 105[61]) dargeſtellt ſind, zeigt eine regelmäßige und zur Mittelachſe ſymmetriſche Anlage, deren einzelne Teile ſich rechtwinkelig aneinanderfügen.

Das Lehrgebäude, der Operations-Saalbau und die die großen Krankenſäle enthaltenden Flügel beſtehen aus einem Keller-, Erd- und Obergeſchoß, während die dem Operationsſaale zugekehrten

[61]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Kreisbauinſpektors *Buchwald* in Breslau. — Vergl. auch: Centralbl. d. Bauverw. 1889, S. 62.

Fig. 104.

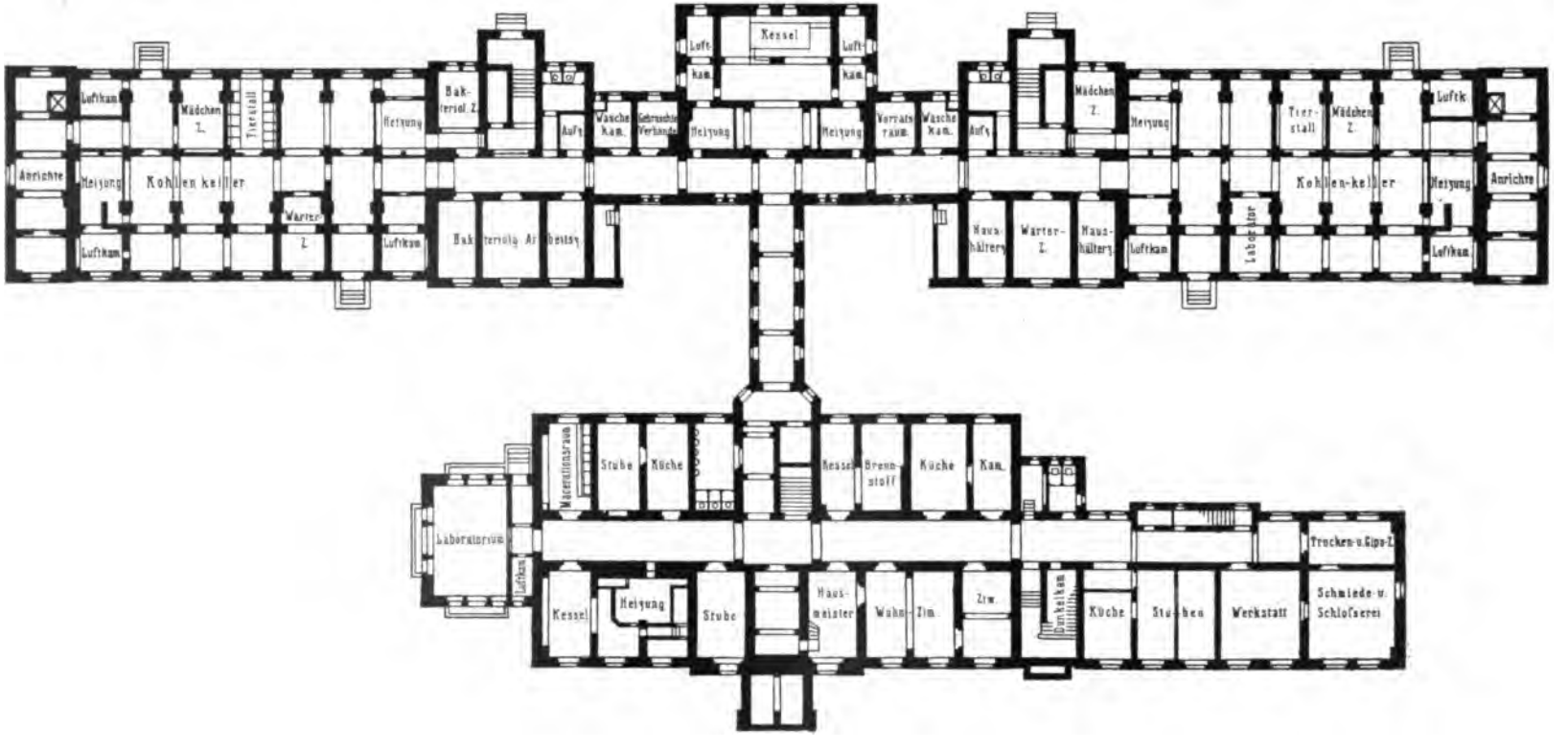


Erdgeschoß.

1:500

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20m

Fig. 105.

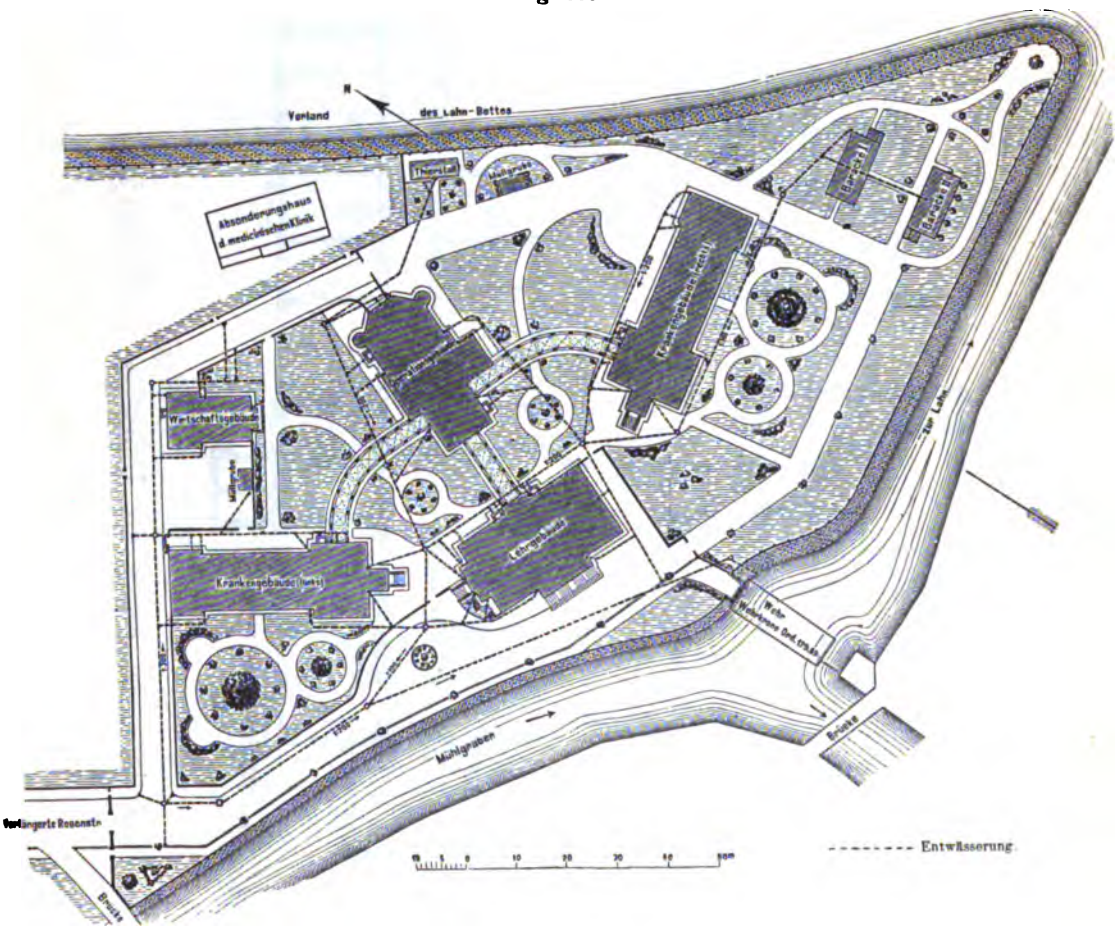


Kellergeschoß.

Chirurgische Klinik der Universität zu Breslau[61]).

Eckbauten der Krankenabteilungen noch ein weiteres Obergeſchoß zum Unterbringen von Reſerveabteilungen erhalten haben. Dem Lehrgebäude wurde im Jahre 1896 an der Weſtſeite ein aſeptiſcher Operationsſaal und in letzter Zeit auf der Oſtſeite eine Abteilung für Heilgymnaſtik angegliedert. Das Kellergeſchoß des Gebäudes enthält Wohnungen für verheiratete Hausbeamte, Werkſtätten zum Anfertigen von Schienen, Lederhülſen und dergl., Laboratorien für beſondere Unterſuchungen, Heizungs- und Brennſtoffräume, das Erdgeſchoß die Poliklinik, das *Röntgen*-Kabinett, den mediko-mechaniſchen Saal und die aſeptiſche Operationsabteilung. Das Obergeſchoß des Lehrgebäudes wird durch einen theoretiſchen Hörſaal, einen Sammlungsraum, das Zimmer des Direktors, die Bücherei, ein chemiſches Arbeitszimmer und die Wohnungen der Aſſiſtenzärzte und

Fig. 106.



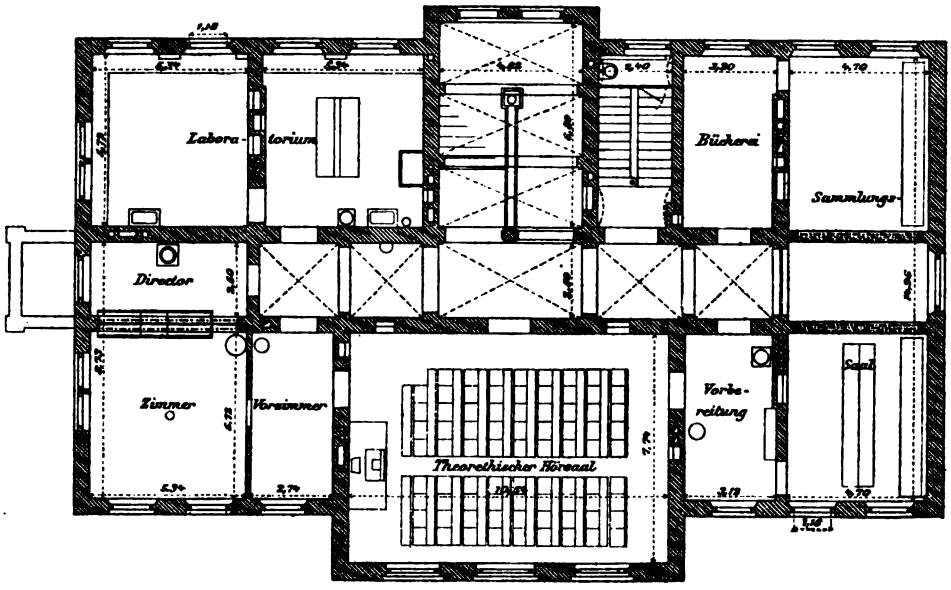
Chirurgiſche Klinik der Univerſität zu Marburg.

Lageplan[68]).

einer Schweſter ausgefüllt. Der nach dem Operationsgebäude führende Verbindungsgang iſt mehrgeſchoſſig; er vermittelt im oberſten Stockwerk den Zugang der Studierenden zur oberſten Sitzreihe des kliniſchen Operationsſaales. Der Raum unter den Sitzplätzen iſt zu Auskleideräumen für Kranke, Vorbereitungs- und Inſtrumentenzimmern ausgenutzt worden. Die Krankenabteilungen ſind für beide Geſchlechter getrennt angelegt und umfaſſen zuſammen 4 Säle zu je 25 Betten für Kranke III. Klaſſe, mehrere Zimmer für Kranke I. und II. Klaſſe, ſowie 2 Reſerveſtationen. Auf der Südſeite ſind den Krankenſälen überdeckte offene Hallen vorgelegt. Neben den Tageräumen befinden ſich kleine Anrichtezimmer, in welche die aus dem Wirtſchaftsgebäude der Kliniken mittels

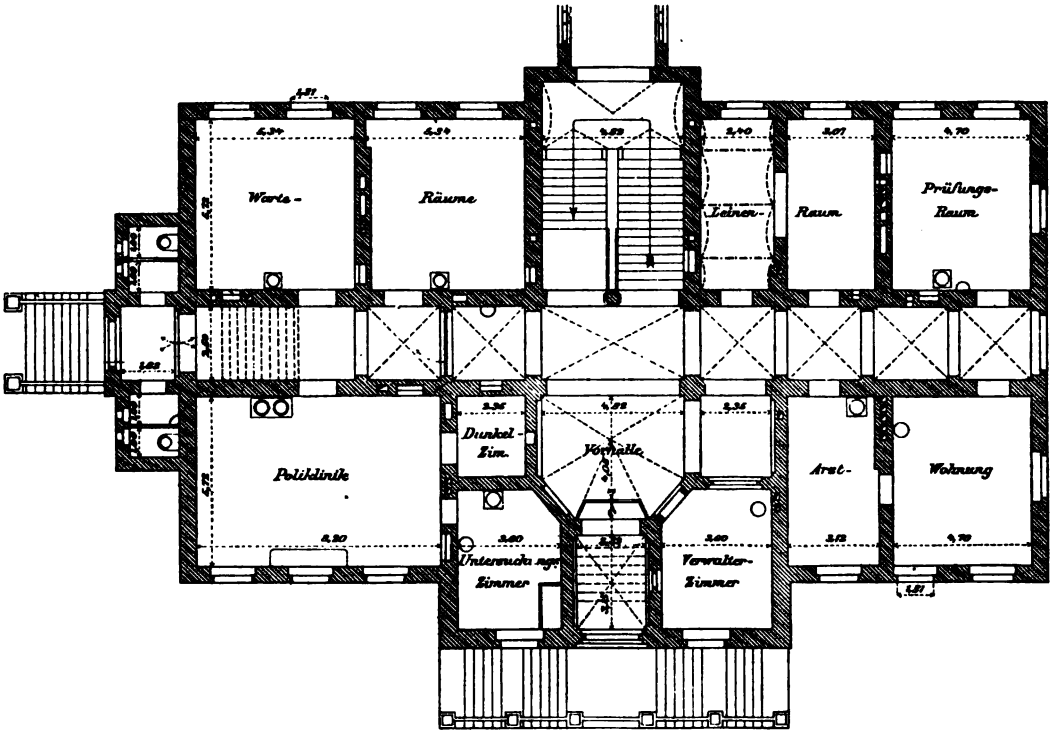
[68]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1897, S. 490 u. Bl. 58, 59.

Fig. 107.



Obergeschoß.

Fig. 108.



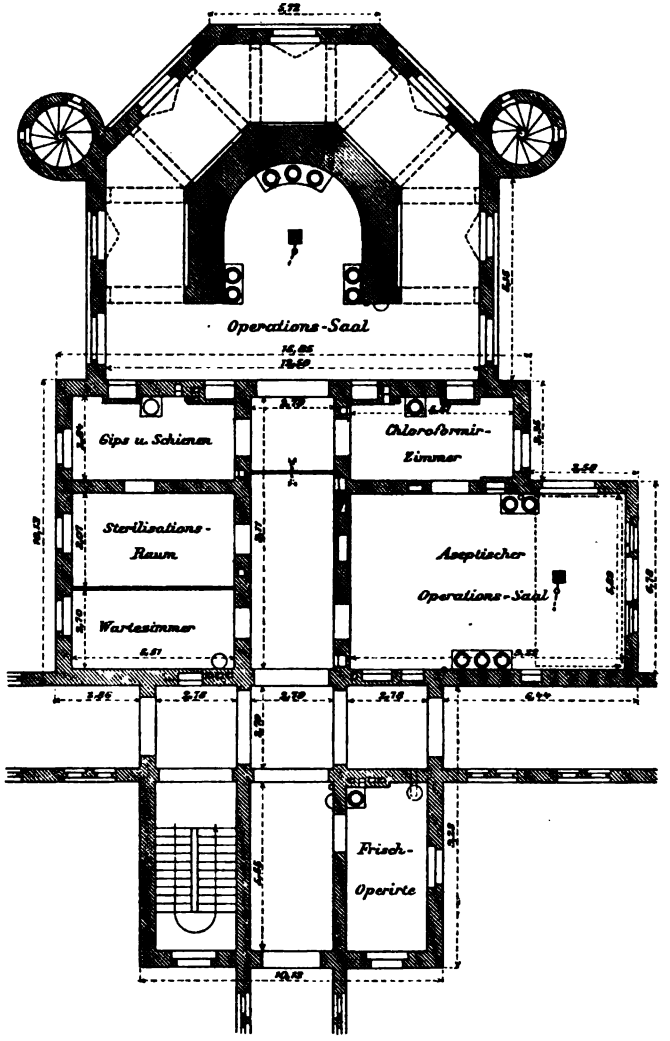
Erdgeschoß.

1:250

Chirurgische Klinik der Universität zu Marburg.

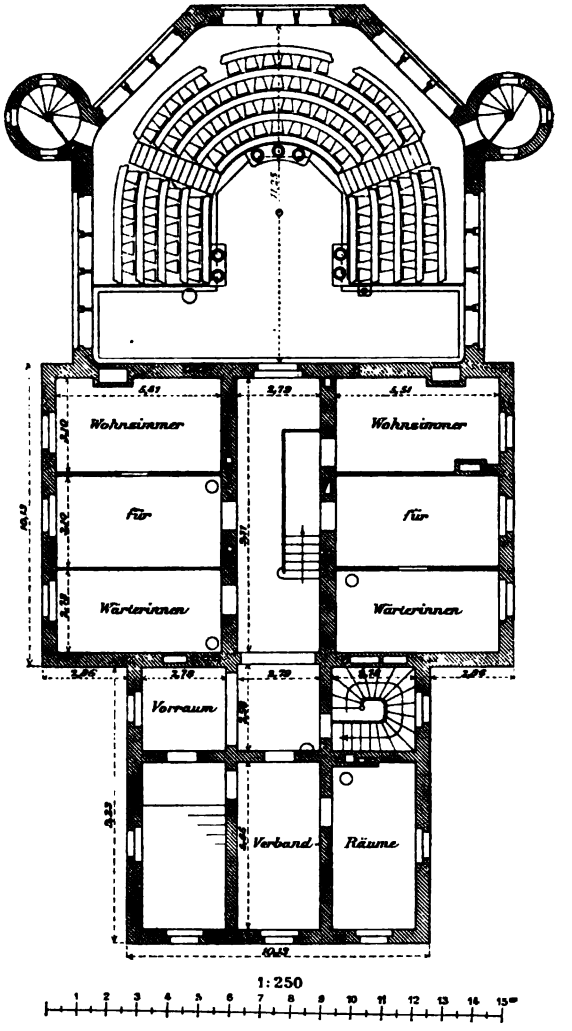
Lehrgebäude[62]).

Fig. 109.



Erdgeschoß.

Fig. 110.



Obergeschoß.

Operationsgebäude der chirurgischen Klinik der Universität zu Marburg[62]).

kleiner Wagen geholten Speiſen durch Aufzüge aus dem Kellergeſchoß gehoben werden. In letzterem ſind in jeder Krankenabteilung 3 einfenſtrige Räume für Deliranten vorgeſehen.

155. Chirurgiſche Klinik zu Marburg.

Die vor etwa 12 Jahren nach denſelben Grundſätzen erbaute chirurgiſche Klinik der Univerſität Marburg[68]) gliedert ſich in vier, durch überdeckte Wandelgänge verbundene Hauptgebäude, die, in ihrer Lage durch die Geſtalt des Bauplatzes und die Himmelsrichtung beſtimmt, ſich zu einer maleriſchen Geſamtgruppe vereinigen. In der Mittelachſe liegen (Fig. 106) das Lehrgebäude und nördlich davon das Operationsgebäude mit dem großen Operationsſaale nach Norden orientiert, und zu beiden Seiten desſelben die Krankenblocks.

Das Lehrgebäude enthält außer den Wohnräumen des Hausverwalters und des Dienſtperſonals das Sprechzimmer des Direktors, die Poliklinik mit beſonderem Zugange, Arbeitsräume für mikroſkopiſche und bakteriologiſche Unterſuchungen, die Sammlung und einen theoretiſchen Hörſaal für 80 Hörer. Der im Operationsgebäude befindliche kliniſche Operationsſaal iſt für 100 Beſucher beſtimmt, die auf ihre Plätze über zwei in Ecktürmen angelegte Treppen gelangen. Zwiſchen den letzteren iſt im Untergeſchoß eine Kleiderablage angeordnet. Im Zuſammenhange mit dem Saale ſtehen die Räume für die Sterilisatoren, Gips und Schienen, ein Wartezimmer, das aſeptiſche Operationszimmer und zwiſchen den beiden Operationsräumen ein Vorbereitungs- (Chloroformier-) zimmer. Im übrigen haben im Gebäude die Wohnungen dreier Ärzte und das Speiſezimmer für letztere Platz gefunden. Die Krankengebäude enthalten in 2 Stockwerken je einen Saal für 24 Betten, außerdem Tageräume, kleine Kranken- und Abſonderungszimmer, ſowie Räume für Wärter und Wärterinnen. Auf die Anlage offener Hallen iſt Verzicht geleiſtet. Sämtliche beſprochene Gebäude beſtehen aus einem Untergeſchoß, einem Erd- und Obergeſchoß. Die wichtigſten Grundriſſe ſind in Fig. 107 bis 110 zur Darſtellung gebracht. Außerdem umfaßt die Klinik noch ein Wirtſchaftsgebäude, einen Tierſtall und 2 Abſonderungsbaracken.

156. Chirurgiſche Klinik zu Greifswald.

Die in den letzten Jahren nach dem Entwurfe *Dr. Thür*'s errichtete chirurgiſche Klinik der Univerſität Greifswald hat infolge des knappen zu Gebote ſtehenden Bauplatzes eine auf eine ungewöhnlich geringe Fläche zuſammengedrängte Geſtaltung erhalten, über die die in Fig. 111 u. 112[68]) mitgeteilten Grundriſſe des Unter- und II. Obergeſchoſſes Aufſchluß geben.

Sie beſteht im weſentlichen aus einem Lehrgebäude, an das auf der Nordweſtſeite der Operationsſaalbau angelehnt iſt, und einer Krankenanſtalt, die mit dem Lehrgebäude durch einen kurzen Verbindungsbau im Zuſammenhange ſteht. Sämtliche Bauteile enthalten ein Untergeſchoß, ein Erdgeſchoß und ein Obergeſchoß. Im Lehr- und Operationsſaalgebäude befindet ſich unter der im I. Obergeſchoß angeordneten chirurgiſchen Poliklinik eine ſolche für Ohrenkranke. Die erſtere umfaßt außer den Warteräumen für Männer und Frauen, neben denen ſich je ein Abort befindet, 2 Abfertigungs-, 2 große Unterſuchungszimmer, ein Dunkelzimmer und einen Raum für Verbandſtoffe und dergl. Der kliniſche Operationsſaal liegt im II. Obergeſchoß und iſt für die Studierenden durch eine angebaute Zwillingstreppe erreichbar, zu der der Zugang im Untergeſchoß durch eine geräumige Kleiderablage hindurchführt. Hinſichtlich der Form und Beleuchtung des Operationsſaales ſei auf Art. 125 (S. 93) verwieſen. Die Krankenabteilungen für Männer und Frauen, die eine völlig gleichmäßige Durchbildung erhalten haben und je 2 Betten I., 4 Betten II. und 62 Betten III. Klaſſe nebſt einem Tageraum und den erforderlichen Nebenräumen enthalten, ſind in den beiden Obergeſchoſſen des Krankengebäudes angeordnet. Ein geräumiger Saal für Mechano-Therapie iſt im Untergeſchoß vorgeſehen. Zur Beförderung der Betten aus einem Stockwerk in das andere dient ein Perſonenaufzug.

Literatur

über „Chirurgiſche Kliniken".

WAGNER, A. Die chirurgiſche Univerſitäts-Klinik der Albertus-Univerſität zu Königsberg i. Pr. Königsberg 1864.

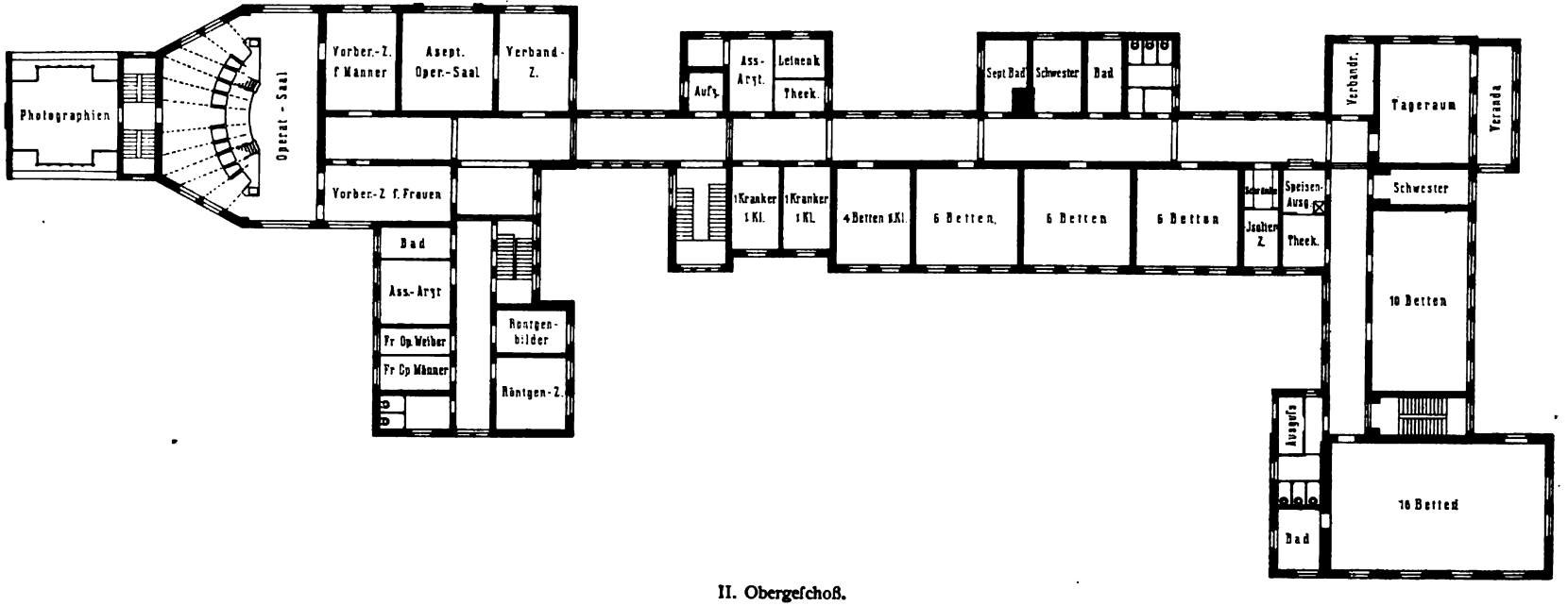
SCHMIDT, B. Das chirurgiſch-polikliniſche Inſtitut an der Univerſität Leipzig. Leipzig 1880.

Die chirurgiſche Klinik in Göttingen. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 381.

BILLROTH, TH. Wie ſollen die Unterrichtsräume einer chirurgiſchen Klinik in Wien beſchaffen ſein etc. Wiener klin. Wochenſchr. 1889, Nr. 1–3.

[68]) Nach freundlicher Mitteilung des akademiſchen Baubeamten Herrn Landbauinſpektor *Habelt*.

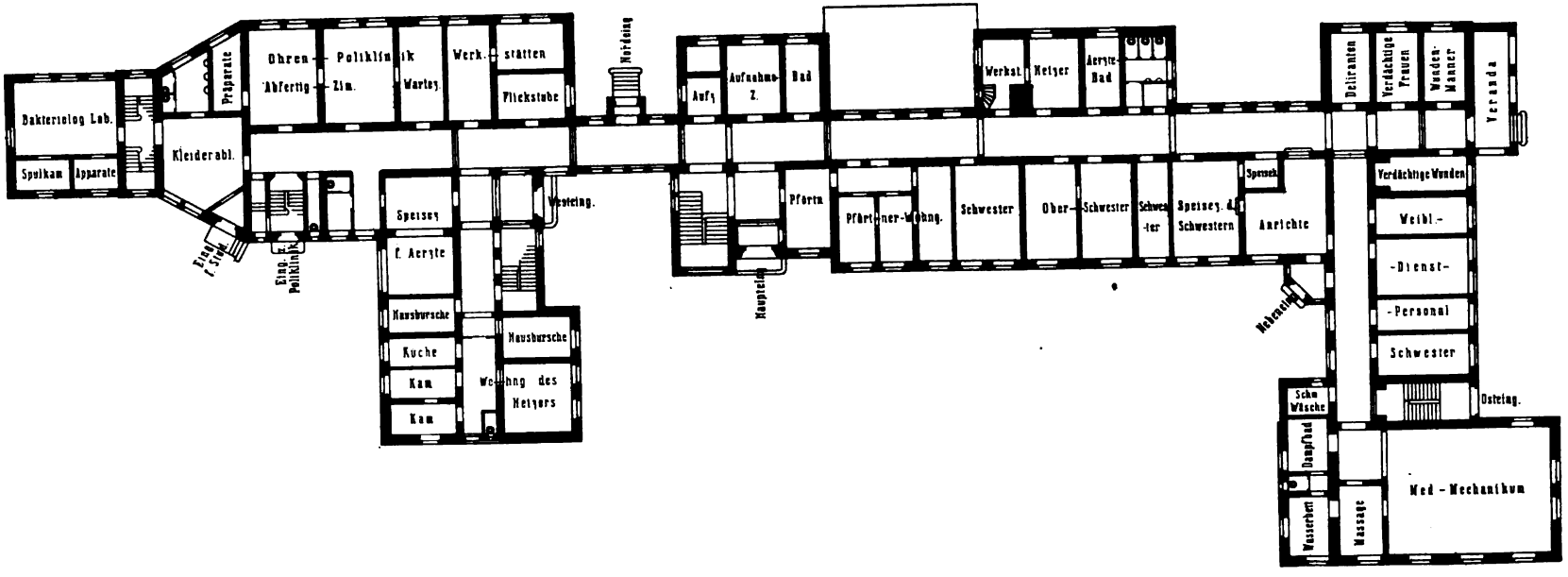
Fig. 111.



II. Obergeſchoß.

1:500

Fig. 112.

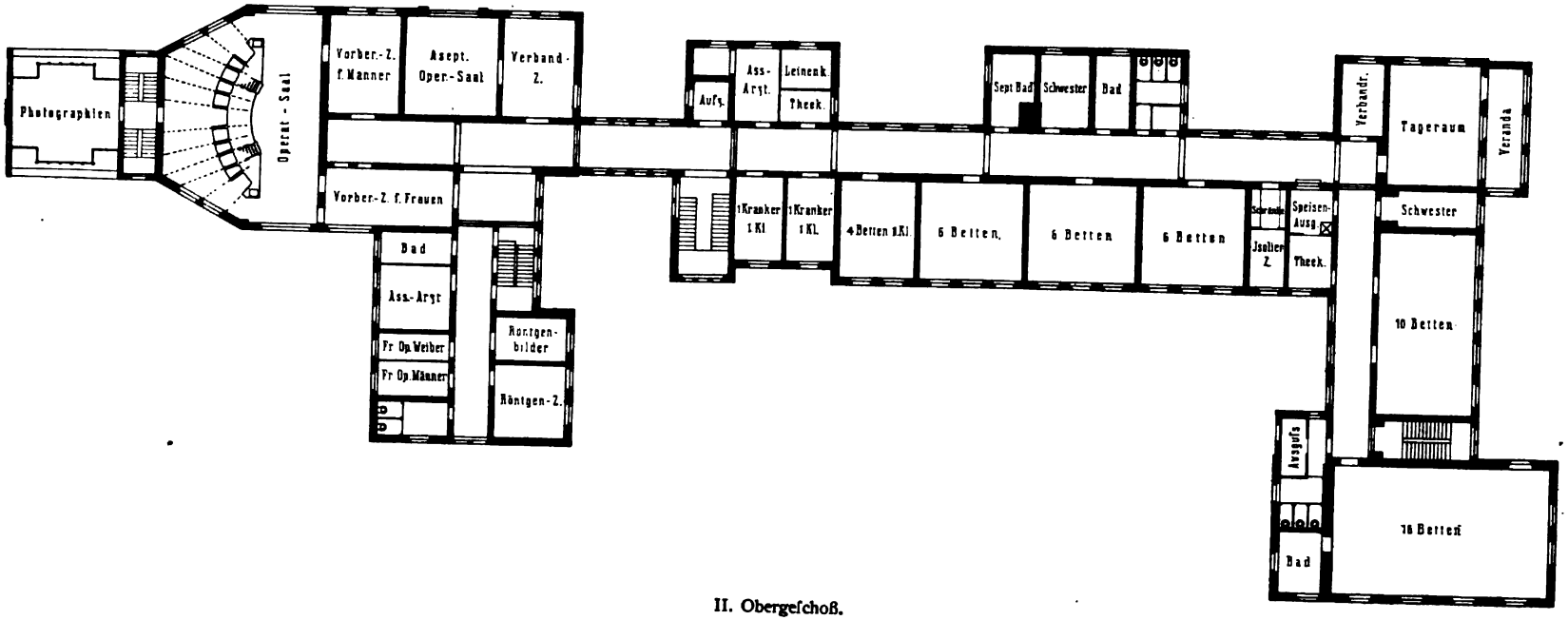


Untergeschoß.

Chirurgische Klinik der Universität zu Greifswald[68]).

Arch.: Dr. *Thür.*

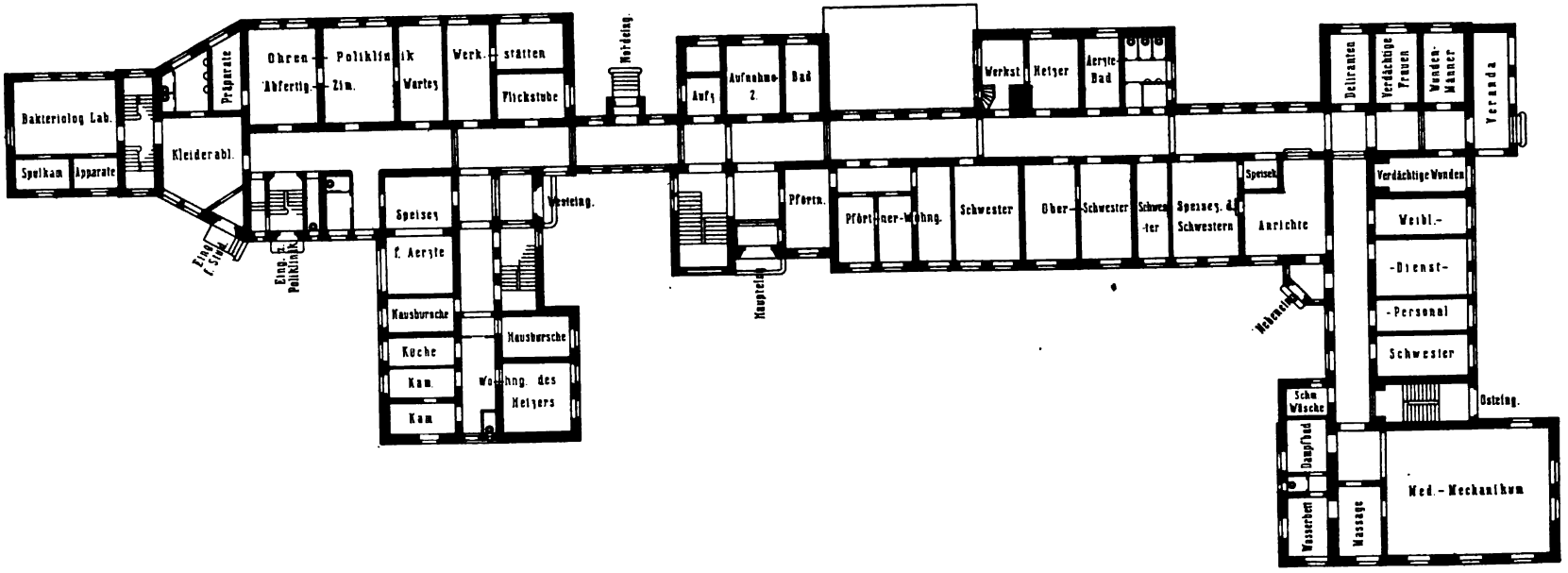
Fig. 111.



II. Obergeschoß.

1:500

Fig. 112.



Untergeschoß.

Chirurgische Klinik der Universität zu Greifswald[63]).

Arch.: Dr. *Thür.*

Neubau der chirurgiſchen Klinik für die Univerſität in Breslau. Centralbl. d. Bauverw. 1889, S. 62.
LORENZ. Über zweckmäßige Einrichtungen von Kliniken. Centralbl. d. Bauverw. 1889, S. 311; 1890, S. 22. — Auch als Sonderabdruk erſchienen. Berlin 1890.
SCHÖNBORN, C. Der neue Operations- und Hörſaal der chirurgiſchen Univerſitäts-Klinik in Würzburg. Wiesbaden 1890.
Chirurgiſche Klinik zu Berlin: PISTOR, M. Anſtalten und Einrichtungen des öffentlichen Geſundheitsweſens in Preußen. Berlin 1890. S. 119.
Chirurgiſche Klinik zu Bonn: Ebendaſ., S. 187.
Chirurgiſche Klinik zu Breslau: Ebendaſ., S. 211.
Chirurgiſche Klinik zu Göttingen: Ebendaſ., S. 232.
Chirurgiſche Klinik zu Halle: Ebendaſ., S. 288.
Chirurgiſche Klinik zu Königsberg: Ebendaſ., S. 342.
v. HORSTIG. Das neue Operationsſaal-Gebäude der chirurgiſchen Klinik an der k. Univerſität Würzburg. Deutſche Bauz. 1890, S. 129.
LUCAS-CHAMPIONNIÈRE, J. *Les conditions matérielles d'une bonne ſalle d'opérations. Revue d'hygiène* 1890, S. 302.
ANGERER, O. Die neue chirurgiſche Klinik in München. München 1892.
Chirurgiſche Klinik zu Würzburg: Würzburg insbeſondere ſeine Einrichtungen für Geſundheitspflege und Unterricht. Feſtſchrift etc. Wiesbaden 1892, S. 288.
Der Erweiterungsbau der Chirurgiſchen Klinik in Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 53.
Operationsſaal der chirurgiſchen Klinik in Kiel. Centralbl. d. Bauverw. 1894, S. 221.
Die neue chirurgiſche Klinik der Univerſität Marburg. Centralbl. d. Bauverw. 1894, S. 237.
Ueber Bau und Einrichtung amerikaniſcher Kliniken. Baugwks.-Ztg. 1894, S. 498.
CZERNY, V. Die Erweiterungsbauten der chirurgiſchen Klinik zu Heidelberg. Tübingen 1895.
Die chirurgiſche Klinik der Univerſität Marburg. Zeitſchr. f. Bauw. 1897, S. 483.
DUPLAY, S. *Cliniques chirurgicales de l'Hôtel-Dieu. Recueillies et publiées par les Drs M.* CAZIN & S. CLADO. *1re ſérie.* Paris 1897.
The new operating theatres, St. George's hoſpital. Building news, Bd. 72, S. 303.
Chirurgiſche Klinik zu Freiburg i. B.: Freiburg im Breisgau. Die Stadt und ihre Bauten. Freiburg 1898, S. 516.
LOHR, G. Der neue Operationsſaal der chirurgiſchen Klinik der Univerſität Kiel. Klin. Jahrb., Bd. 6, Heft 5.
KÜSTER, E. Die neue chirurgiſche Klinik zu Marburg. Klin. Jahrb., Bd. 6, Heft 5.
New operating theatre, Dunedin, New Zealand. Building news, Bd. 74, S. 6.
TRENDELENBURG, E. Feier zur Eröffnung des neuen Inſtitutsgebäudes der chirurgiſchen Univerſitätsklinik zu Leipzig am 26. I. 1900. Leipzig 1900.
Pavillon de chirurgie de l'aſile clinique, à Paris. La conſtruction moderne, Jahrg. 16, S. 100 u. Pl. 28, 29.
Le pavillon de chirurgie de l'aſile clinique (Sainte-Anne). L'architecture 1901, S. 92, 235.
MÜSSIGBRODT, P. Anlage und Einrichtung von Operationsſälen. Zeitſchr. f. Bauw. 1903, S. 273. — Auch als Sonderabdruck erſchienen: Berlin 1903.
Der Neubau der Chirurgiſchen Klinik der Charité zu Berlin. Zentralbl. d. Bauverw. 1904, S. 197.

Ferner:

Archiv für kliniſche Chirurgie. Herausg. von E. v. BERGMANN, C. GUSSENBAUER, F. KÖNIG, A. v. EISELSBERG & W. KÖRTE. Berlin. Erſcheint ſeit 1860.
Deutſche Zeitſchrift für Chirurgie. Herausg. von v. BARDENHEUER, v. BERGMANN, BIER u. a. Red. von E. ROSE & H. HELFERICH. Leipzig. Erſcheint ſeit 1836.
Zentralblatt für Chirurgie. Herausg. von E. v. BERGMANN, F. KÖNIG & E. RICHTER. Erſcheint ſeit 1879.

b) Frauenkliniken.

157. Bedingungen und Erforderniſſe.

Die Lehrgegenſtände in der Frauenklinik ſcheiden ſich in zwei Hauptabteilungen, nämlich:

1) die Lehre von der Geburtshilfe und

2) die Behandlung der Frauenkrankheiten

Für beide Abteilungen ſind Lehr- und Krankenräume erforderlich. Während die erſteren teilweiſe für beide Zwecke gemeinſam benutzt werden können, ſind

die Krankenräume der beiden Abteilungen grundſätzlich zu trennen und gegen einander ſorgfältig abzuſchließen, weil die Erkrankungen der weiblichen Organe zum teil anſteckend, und die Wöchnerinnen für derartige Anſteckungen beſonders empfänglich ſind. Wie in anderen Kliniken, müſſen auch hier die Krankenabteilungen gegen den Verkehr der Studierenden iſoliert werden und die der Poliklinik dienenden Räume eine im Zuſammenhange mit der Klinik ſtehende, aber für ſich abgeſchloſſene Abteilung bilden.

Hiernach pflegt das Bauprogramm der Frauenklinik die folgenden Räumlichkeiten zu verlangen.

1) In der Lehrabteilung:
   - α) einen Hörſaal für theoretiſche Vorleſungen; daneben
   - β) ein Zimmer für Übungen am Phantom;
   - γ) ein Sammlungszimmer;
   - δ) die Räume für Poliklinik,
   - ε) das Sprechzimmer des Direktors;
   - ζ) den großen kliniſchen Operationsſaal; daneben
   - η) ein Zimmer zur Vorbereitung der Operationen;
   - ϑ) ein Zimmer für Inſtrumente, Sterilisatoren und Verbandſtoffe;
   - ι) die nötigen Kleiderablageräume für Studenten;
   - κ) einige Arbeitsräume für chemiſche und mikroſkopiſche Unterſuchungen etc., und
   - λ) ein Bibliothekzimmer.

2) In der Entbindungsanſtalt:
   - μ) den Entbindungsſaal;
   - ν) ein Wartezimmer für Studenten;
   - ξ) die Wöchnerinnenzimmer mit Zubehör;
   - ο) die Wohn- und Schlafräume der Schwangeren;
   - π) die Wohnung der Oberhebamme, und
   - ρ) die Wohnungen der Aſſiſtenzärzte der Abteilung und der Praktikanten.

3) In der Abteilung kranker Frauen:
   - σ) die Krankenräume mit Zubehör;
   - τ) einen Saal zur Ausführung von Laparatomien mit Nebenräumen;
   - υ) die Wohnungen für die Aſſiſtenzärzte der Abteilung.

1) Lehrabteilung.

158. Hörſaal.

Der für regelrechte Vorleſungen beſtimmte Hörſaal enthält nur wenige eigenartige Einrichtungen. Vor dem Lehrpult iſt ein etwas größerer Raum als ſonſt zu belaſſen, ſo daß ein Tiſch dort ſtehen kann, auf dem für den Anſchauungsunterricht geeignete Gegenſtände, z. B. Phantome, ſkelettierte Becken uſw., niedergelegt werden können.

Die Tafel, die der Vortragende zum Zeichnen ſeiner Figuren benutzt, iſt gewöhnlich die ſog. *Lucae*'ſche Tafel (ſiehe Art. 14, S. 14).

159. Zimmer für Übungen am Phantom.

Unter dem Phantom verſteht man eine Nachbildung des weiblichen Beckens mit den bei der Geburt in Frage kommenden Organen und der hineinpaſſenden reifen Frucht. Sie bildet das Unterrichtsmaterial bei Unterweiſung der Studierenden in der Geburtshilfe, und deshalb iſt es zweckmäßig, die Phantomkammer als Nebenraum des Hörſaales anzulegen. Die Übungen können auch im Hörſaal ſelbſt ſtattfinden, und in dieſem Falle genügt für die Aufbewahrung der Phantome ein kleiner einfenſtriger Raum.

160. Sammlung. Als weiteres Unterrichtsmaterial wird bei den Vorlefungen die Sammlung benutzt, die fich aus den Becken, den Spirituspräparaten und Wachsnachbildungen der Leibesfrucht verfchiedener Reife zufammenfetzt. Hier, wie in den meiften Sammlungen medizinifcher Lehranftalten, kommen hohe Wandfchränke und niedrige, freiftehende Schränke zur Anwendung, letztere in der Regel mit Schaukaften verfehen. Ein bis zwei Zimmer von je 30 bis 40 qm Grundfläche werden in den meiften Fällen genügen.

161. Räume für Poliklinik. Zur Abhaltung der Poliklinik find mindeftens zwei Zimmer erforderlich: ein Wartezimmer für kranke Frauen und ein Unterfuchungszimmer. In größeren Kliniken wird man zweckmäßig für die verfchiedenen Stände getrennte Wartezimmer vorfehen (Berlin). Im übrigen ift die Einrichtung derfelben, wie auch die des Abfertigungszimmers, in dem die Kranken in Gegenwart von Studenten vorgeftellt und unterfucht werden, mit derjenigen der gleichen Räume in der chirurgifchen Klinik (fiehe Art. 129 u. 132, S. 100 u. 101) übereinftimmend.

Für befondere Unterfuchungen fchließen fich an das Abfertigungszimmer wohl noch ein oder einige Zimmer an, fei es zu dem Zwecke, Kranke beffierer Stände in Gegenwart nur weniger Zufchauer zu unterfuchen oder mikrofkopifche und chemifche Unterfuchungen an körperlichen Ausfcheidungen vorzunehmen. Diefen Zwecken entfprechend find die betreffenden Räume auszuftatten. Die Lage nach Norden oder Nordoften ift auch hier für die poliklinifchen Unterfuchungsräume am vorteilhafteften.

162. Operationsfaal. In kleineren Anftalten wird das poliklinifche Abfertigungszimmer zugleich zur Ausführung der Operationen benutzt und dann mit der hierfür geeigneten Ausrüftung verfehen. Größere Kliniken erhalten einen befonderen klinifchen Operationsfaal, deffen Einrichtung in der Hauptfache derjenigen des chirurgifchen klinifchen Operationsfaales (fiehe Art. 125, S. 92) entfpricht. Wir finden alfo hier wieder das hufeifenförmige Ringtheater, an deffen offener Seite fich ein großes Fenfter befindet, die zweireihige Anordnung der Sitzbänke zu beiden Seiten einer rechteckigen Bühne oder das Ringtheater mit hohem Seiten- und Deckenlicht und vorgelagerter, rechteckiger Operationsbühne und ähnliche, an der angeführten Stelle bereits befprochene Anordnungen. Die Zahl der vorkommenden Operationen pflegt in der Frauenklinik diejenige der chirurgifchen Klinik bei weitem nicht zu erreichen, und ebenfo ift die Zuhörerzahl gewöhnlich geringer. Dies erleichtert im allgemeinen die Anordnung der Hörfäle. Die Operationen find faft immer Unterleibsoperationen, für die nach dem Urteil der Ärzte das von oben kommende Licht befonders wertvoll ift.

In den Operationsfälen werden auch die Unterfuchungen der Schwangeren, die fog. Touchierkurfe, abgehalten, wobei häufig mehrere Unterfuchungsbetten hintereinander aufgeftellt werden. Da Form und Färbung des weiblichen Unterleibes deutlich erkennbar fein müffen, fo find hierfür direkt beleuchtete Operationsbühnen von anfehnlicher Tiefe mit breiten, in gewöhnlicher Brüftungshöhe beginnenden Fenftern, die bis zur Decke reichen und fich als Deckenlicht fortfetzen, befonders geeignet. Die Zugänge für die Studierenden zum Operationsfaal find fo anzulegen, daß diefe mit den auf dem Wege zur Operation begriffenen Frauen nicht zufammentreffen. Selbft Frauen aus den niederften Volksklaffen koftet es große Überwindung, fich einem größeren Zuhörerkreife völlig oder auch nur teilweife entkleidet vorführen zu laffen, und ihre Scheu davor wird durch ein Begegnen mit lachenden und fchwatzenden Studierenden unwillkürlich erhöht. Beifpiele für

die angemeſſene Anordnung der Zugänge zum Operationsſaal liefern Fig. 117 u. 125, in Verbindung mit Fig. 126 u. 127.

Da meiſtens mehrere Operationen hintereinander ausgeführt werden, ſo iſt es erwünſcht, die Vorbereitungen dazu nicht im Operationsſaale ſelbſt, ſondern in einem unmittelbar daneben gelegenen Raume, dem Vorbereitungszimmer, vorzunehmen. Die zu operierende Kranke wird darin, ſoweit erforderlich, entkleidet, an der zu operierenden Stelle gewaſchen, desinfiziert und meiſtens erſt in chloroformiertem Zuſtande in den Operationsſaal gebracht.

163. Inſtrumenten- uſw. Zimmer.

Zur Aufnahme der Sterilisatoren, Verbandzeug- und Inſtrumentenſchränke wird gewöhnlich auf der anderen Seite des Saales ein kleiner Raum vorgeſehen.

164. Zimmer für Laparatomien.

Für beſonders gefahrvolle Operationen, als Bauchſchnitte (Laparatomien), iſt in der Frauenklinik ein eigener Operationsſaal, das Laparatomiezimmer, vorzuſehen. Da derartige Operationen ohne Beiſein von Zuſchauern oder nur vor einem kleinen Zuſchauerkreiſe vorgenommen werden, genügt hierfür ein Raum von etwa 30 qm Grundfläche, der am beſten durch ein einziges breites, bis zur Decke reichendes und nach Norden gerichtetes Fenſter beleuchtet wird und nach den für die aſeptiſchen Operationsſäle maßgebenden Grundſätzen (vergl. Art. 126, S. 95) an Fußboden, Wänden und Decke abwaſchbar herzuſtellen iſt. Der Operationstiſch, der für die Ausführung von Laparatomien jede erdenkliche Lage des Patienten in einer für den Operateur bequemen Höhe ermöglichen muß, ſteht in der Nähe des Fenſters, daneben der operierende Arzt mit ſeinen Aſſiſtenten. Den Ärzten bequem zur Hand werden die Ständer mit den Desinfektionsflüſſigkeiten und die fahrbaren Inſtrumententiſchchen aufgeſtellt, an denen die Operationsſchweſter die erforderlichen Handreichungen verſieht.

Die übrigen in Art. 157 (S. 121, unter 1) angeführten, bisher noch nicht beſprochenen Räume bedürfen keiner weiteren Erläuterung.

2) Krankenabteilungen.

165. Entbindungsanſtalt.

Die eigentlichen Krankenräume für die Wöchnerinnen mit dem Zubehör an Zimmern für Wärterinnen, Teeküchen, Badezimmern, Wäſcheräumen, Spülaborten uſw. ſind bereits im vorhergehenden Halbbande dieſes „Handbuches“ (Kap. über „Entbindungsanſtalten und Hebammenſchulen“) näher behandelt worden. Unter Bezugnahme auf dieſes Kapitel und die Ausführungen in Art. 140 (S. 104) iſt hier nur noch zu erörtern, welche beſonderen Verhältniſſe durch den Zweck der Klinik, Unterrichtsmaterial für angehende Ärzte zu liefern, bedingt werden.

166. Entbindungsſaal.

Damit die in den Krankenräumen mit ihren Kindern liegenden Wöchnerinnen durch die bei Entbindungen unvermeidliche Unruhe und das Geſchrei der Kreißenden nicht geſtört werden, ſind für letztere beſondere Räume, die Kreiß- oder Entbindungsſäle, zu ſchaffen, in denen die Entbindung der Kreißenden vollzogen wird. Um die Entbindungen kliniſch zu verwerten und gleichzeitig mehrere davon vornehmen zu können, werden die Kreißſäle ſehr groß angelegt, daß ſie nicht nur für die bequeme Aufſtellung von 2 und mehr Betten, ſowie die bei der Entbindung beſchäftigten Ärzte und Hebammen, ſondern auch für eine Anzahl von Studierenden Platz bieten. Sie erhalten daher gewöhnlich 40 bis 50 qm Grundfläche; doch kommen auch Säle von 80 qm und darüber vor. Da bei den Entbindungen die Durchführung peinlichſter Sauberkeit Haupterfordernis iſt und den ſicherſten Schutz gegen die Gefahr des Kindbettfiebers bildet, ſo erfolgt der Ausbau dieſer Räume nach den für aſeptiſche Operationsſäle erörterten Regeln (vergl. Art. 126, S. 95). Die Einrichtung eines Entbindungsſaales iſt etwa die folgende. Die

Betten ſtehen mit dem Kopfende gegen eine fenſterloſe Wand oder in der Mitte des Saales (Berlin). Am Fußende eines jeden Bettes befindet ſich ein Schreibpult, auf dem das Protokoll über den Verlauf der Entbindung geführt wird. An einer von den Protokollführern leicht überſehbaren Stelle iſt eine Uhr aufzuhängen. Nahe den Entbindungsbetten, und zwar für jedes geſondert, ſind Waſchtiſche mit je mehreren Waſchbecken anzuordnen und mit Kalt- und Warmwaſſer-Zufluß zu verſehen. Eine Sonderung der Waſcheinrichtungen iſt unbedingt erforderlich, um das Übertragen etwaiger Anſteckung von einer Kreißenden auf die andere, die faſt immer durch Berührung erfolgt, ſicher zu verhindern. An geeigneter, vor Zugwind geſchützter Stelle ſtehen ein Wickeltiſch, eine Kinderwage und eine Kinderbadewanne. Die Warmwaſſerbereitung für das Kinderbad erfolgt da, wo die Warmwaſſerleitung des Hauſes nicht auch zur Nachtzeit im Betriebe iſt, zweckmäßig durch einen Gaskocher.

167. Wartezimmer für Studenten.

Wenn die Anzeigen einer beginnenden Entbindung ſich einſtellen, wird eine Anzahl Studenten durch den Hausdiener zuſammenberufen, um derſelben beizuwohnen. Dies kann ebenſo oft zur Nachtzeit wie bei Tage eintreten, und es erfordert meiſtens eine mehrſtündige Anweſenheit der Studenten. Um den letzteren namentlich auch während der Nachtzeit eine geeignete Unterkunft zu verſchaffen, empfiehlt es ſich, in der Nähe des Kreißſaales ein Wartezimmer vorzuſehen, das zur Herrichtung notdürftiger Nachtlager mit Ruhebänken ausgerüſtet wird. Erwünſcht iſt es, dem Zimmer eine ſolche Größe zu geben, daß darin der leitende Arzt während des Verlaufes einer Entbindung, namentlich bei Eintreten beunruhigender Erſcheinungen, die in Gegenwart der Kreißenden nicht beſprochen werden dürfen, vor den Studierenden einen erläuternden Vortrag halten kann. In der Mitte des Zimmers findet daher zweckmäßig ein langer Tiſch mit Stühlen Aufſtellung, während die Ruhebänke längs der Wände angeordnet werden.

168. Krankenſäle.

Bei der Einrichtung der Krankenſäle tritt die Bedingung, ſie zu kliniſchen Zwecken auszunutzen, in den Vordergrund. Sie erhalten daher, um eine größere Anzahl von Studierenden in der Behandlung der Kranken unterweiſen zu können, wie die Säle der übrigen Kliniken (vergl. Art. 140, S. 104), eine erheblichere Größe, als durch die Beſtimmungen über Krankenräume vorgeſchrieben iſt. Säle für 8 bis 12 Betten, die durch Fenſter an den beiden langen Seiten beleuchtet werden, ſind daher als für dieſe Zwecke beſonders geeignet anzuſehen (Breslau); doch ſind auch kleinere Zimmer für 6 Betten (Göttingen, Baſel) vielfach beliebt worden. Die Kranken I. und II. Klaſſe ſind für den Unterricht kaum zu verwerten. Wenn man trotzdem auf Zimmer für ſie nicht verzichtet, ſo geſchieht dies teils aus allgemein menſchlichen Rückſichten, um den Kranken höherer Stände die Vorteile einer kliniſchen Behandlung zu gewähren, teils um der Klinik beſondere Einnahmen zu verſchaffen.

Die Wöchnerinnenabteilung muß derart gruppiert werden, daß im Bedarfsfalle eine Reihe von Zimmern, d. h. etwa $^1/_8$ bis $^1/_4$ der ganzen Abteilung, als Reſerveſtation abgeſondert werden kann. Häufig erhalten dann die einzelnen Abteilungen geſonderte Entbindungszimmer.

169. Abſonderungsabteilungen.

Für die Behandlung anſteckender Krankheiten und eitriger Wunden werden am zweckmäßigſten in der Klinik ſelbſt kleine Abſonderungsabteilungen eingerichtet (Baſel), für die geburtshilfliche und gynäkologiſche Station geſondert. Es empfiehlt ſich dies mehr als das Unterbringen dieſer Kranken in ſelbſtändigen Abſonderungshäuſern, da auf Frauen, deren Leiden anſteckend geworden ſind, die Überführung in ein anderes Gebäude erfahrungsgemäß beunruhigend wirkt, während ihre Be-

förderung in ein anderes Zimmer der Klinik, die den Anſchein eines harmloſen Umbettens erweckt, den Zuſtand der Kranken weniger nachteilig beeinflußt.

Mit der Frauenklinik pflegt eine Dienſtwohnung des Direktors verbunden zu ſein, weil die Anweſenheit desſelben zu jeder Tages- und Nachtzeit erforderlich werden kann. Die Wohnung liegt zuweilen mit der Klinik unter einem Dach (Bonn, Königsberg, Marburg) oder beſſer in beſonderem Gebäude, jedoch in unmittelbarem Zuſammenhang mit der Klinik (Berlin, Halle, Göttingen) u. a. m. 170. Dienſtwohnungen.

3) Geſamtanlage und Beiſpiele.

Von älteren Frauenkliniken ſeien erwähnt die Kliniken in Bonn (1868—72 erbaut[64]), Königsberg[65]), Greifswald (1875—78 erbaut[66]) und Halle (1876—78 von *v. Tiedemann* erbaut[67]), bei denen, um den fortſchreitenden Bedürfniſſen Rechnung zu tragen, zumteil bedeutende Erweiterungen ausgeführt worden (Greifswald) oder geplant ſind (Königsberg, Halle). Bemerkenswert iſt ferner die im Jahre 1886 vollendete Frauenklinik in Straßburg[68]), die ſich durch die Anlage luftiger Räume und Flure ausgezeichnet und durch die Trennung zweier mehrſtöckiger Gebäude durch einen dazwiſchenliegenden, mit ihnen durch Flurgänge verbundenen Operationsſaalbau an die Geſtaltung chirurgiſcher Kliniken erinnert. 171. Überſicht.

Welche Anforderungen eine Univerſitäts-Frauenklinik nach gegenwärtig maßgebenden Anſchauungen hinſichtlich ihrer Geſamtanordung und Einrichtung zu genügen hat, ſoll an den Kliniken in Breslau, Berlin, Göttingen und Baſel näher erläutert werden.

Die Frauenklinik in Breslau, über welche die in Fig. 115 bis 117 mitgeteilten Grundriſſe und die Schnitte in Fig. 113 u. 114 Aufſchluß geben, iſt nach den Plänen *v. Tiedemann*'s 1885—87 erbaut worden. 172. Frauenklinik zu Breslau.

Das Gebäude hat die Grundform eines H. Die beiden die Krankenabteilungen aufnehmenden Flügel werden durch das Lehrgebäude voneinander getrennt, wodurch jede Störung der Kranken durch den Verkehr in der Lehranſtalt ſorgfältig vermieden wird. Zur Abfertigung der Poliklinik iſt zur Linken des Haupteinganges ein geräumiges Zimmer, demſelben gegenüber ein Unterſuchungszimmer angeordnet. Hieran ſchließt ſich in paſſender Reihenfolge das Zimmer des Direktors, der kleine Hörſaal und zwei Sammlungszimmer an. Zur Rechten des Einganges liegt die Wohnung des poliklinifchen Aſſiſtenten. Zwei neben den Anſchlüſſen des Langhauſes an die beiden Flügel gelegene Treppen führen zum I. Obergeſchoß, deſſen Hauptraum, der Operationsſaal, in der Mittelachſe liegt. Die Studierenden verlaſſen jedoch das Treppenhaus nicht, ſondern ſteigen weiter zum II. Obergeſchoß empor und treten dort in eine 4,10 m über dem Fußboden liegende Empore, von der aus ſie zu den Sitzreihen hinabſteigen. Hierdurch wird jede Berührung der Studenten mit den kliniſchen Kranken und den zu Operierenden vermieden. Neben dem Operationsſaal liegt ein geräumiges Vorführungszimmer und ein kleines Inſtrumentenzimmer. Zwei Wohnungen für Aſſiſtenzärzte, drei Zimmer für Volontärärzte, ein Bibliothek- und ein Klauſurzimmer ſind gleichfalls im II. Obergeſchoß untergebracht.

Die beiden Flügel nehmen im Erdgeſchoß die Wöchnerinnenabteilung auf. Der linke Flügel iſt durch eine Glaswand im Gange in zwei gleiche Hälften geteilt, deren eine als Reſerveabteilung in der Regel unbelegt bleibt. Die Wöchnerinnenzimmer zu je 10 Betten liegen an den Flügelenden und ſind an je zwei, bezw. drei Seiten mit Fenſtern verſehen. Zu jedem Flügel gehört ein ge-

---

[64]) Siehe: Reinicke, E. Die kliniſchen Neubauten der Univerſität Bonn. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 333 — ferner: Deutſche Bauz. 1871, S. 64.

[65]) Siehe: Hildebrand, H. Die neue gynäkologiſche Univerſitätsklinik und Hebammen-Lehranſtalt zu Königsberg i. Pr. Leipzig 1876.

[66]) Siehe: Endell & Fromann. Statiſtiſche Nachweiſungen, betreffend die in den Jahren 1875—1880 vollendeten und abgerechneten Preußiſchen Staatsbauten. Abt. I, X: Hoſpitäler, Krankenhäuſer etc. Berlin 1883. S. 174.

[67]) Siehe: Tiedemann, v. Die mediziniſchen Lehrinſtitute der Univerſität Halle a. S. Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 160.

[68]) Siehe: Feſtſchrift der 58. Verſammlung deutſcher Naturforſcher und Ärzte. Die wiſſenſchaftlichen und mediziniſchen Inſtitute und die hiſtoriſchen Sammlungen der Stadt Straßburg. S. 108.

Fig. 113.

Schnitt durch den

Anſicht
der
inneren Längswand.

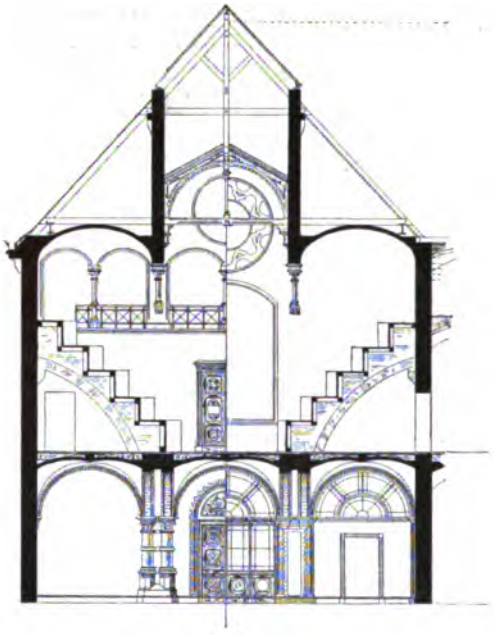


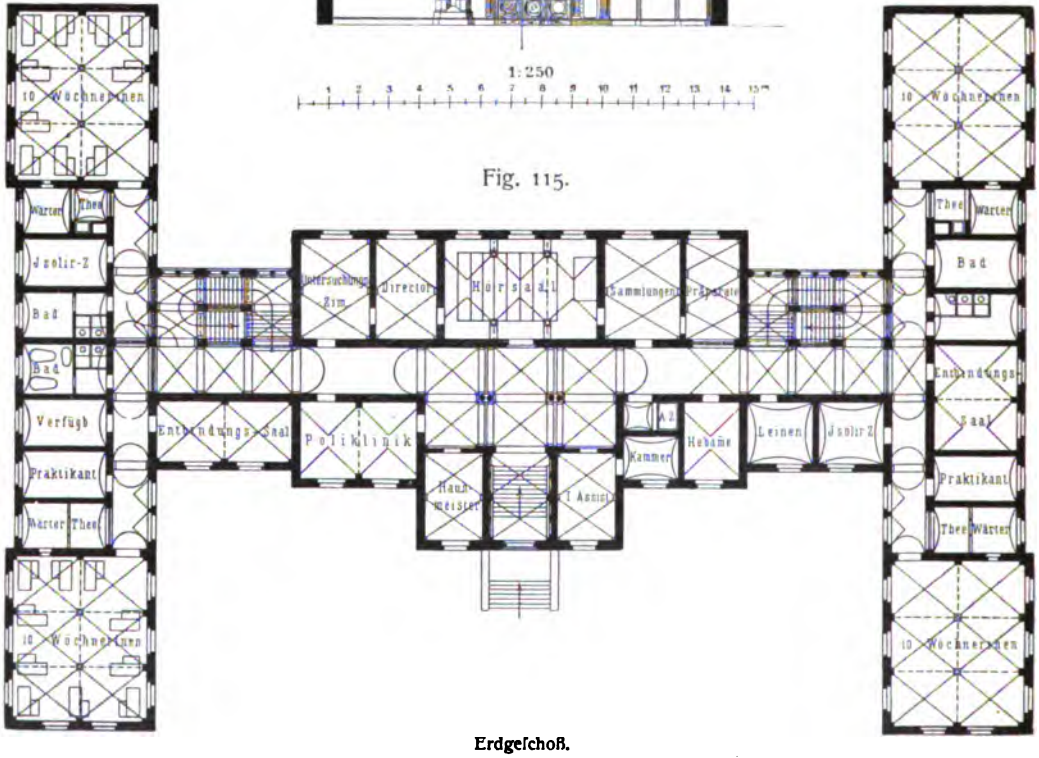
Fig. 114.

Operationsſaal.

Anſicht
der Fenſterwand.

1:250

Fig. 115.



Erdgeſchoß.

1:500

Frauenklinik der

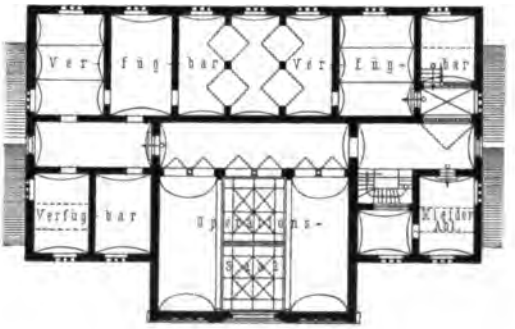
ſonderter Entbindungsſaal. Über der Wöchnerinnenabteilung liegt im I. Obergeſchoß die Abteilung der kranken Frauen, und zwar ſind zwei Säle zu je 10 Betten, drei zu je 2, fünf zu je 1 Bett nebſt einigen Abſonderungszimmern vorhanden. Im nördlichen Flügel iſt der Saal für Laparatomien mit breitem Mittelfenſter vorgeſehen, daneben ein Ablageraum für Friſchoperierte und ein Inſtrumentenzimmer. Sämtliche Räume des Gebäudes ſind in allen Geſchoſſen maſſiv überwölbt worden.

173. Frauenklinik zu Berlin.

Eine ſehr umfangreiche Anlage iſt die Frauenklinik zu Berlin[69]), in den Jahren 1880—82 nach Plänen von *Gropius & Schmieden* auf einem Grundſtücke erbaut, das im Weſten von der Artillerieſtraße, im Norden von der Ziegelſtraße, öſtlich vom Grundſtück des gegenwärtig im Bau begriffenen poliklinifchen Inſtituts für innere Medizin und an der Südſeite von der Spree begrenzt wird. Die Tafel bei S. 129, ſowie Fig. 118 u. 119 enthalten die Grundriſſe des Erdgeſchoſſes, des I. und II. Obergeſchoſſes dieſer hervorragenden Bauanlage.

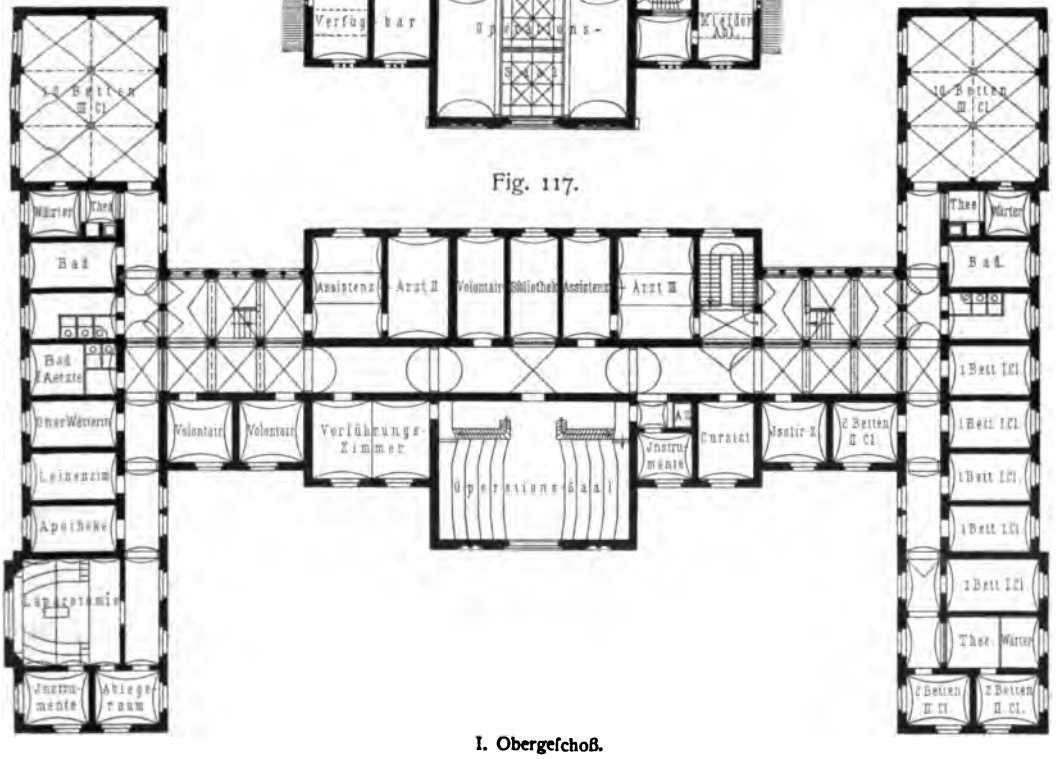
Im weſentlichen beſteht dieſelbe aus zwei Gebäudegruppen, nämlich einem zweiflügeligen Bau an den beiden Straßen und den im Inneren des Grundſtückes liegenden Pavillonbauten. Die Trennung der Abteilung für kranke Frauen von der Entbindungsanſtalt iſt in ſehr vollkommener Weiſe durchgeführt. Erſtere nimmt den Hauptbau an der Artillerieſtraße ein, deſſen Erdgeſchoß links vom Eingang die Räume für Poliklinik, nämlich drei geräumige Wartezimmer, und durch den

Fig. 116.



II. Obergeſchoß.

Fig. 117.



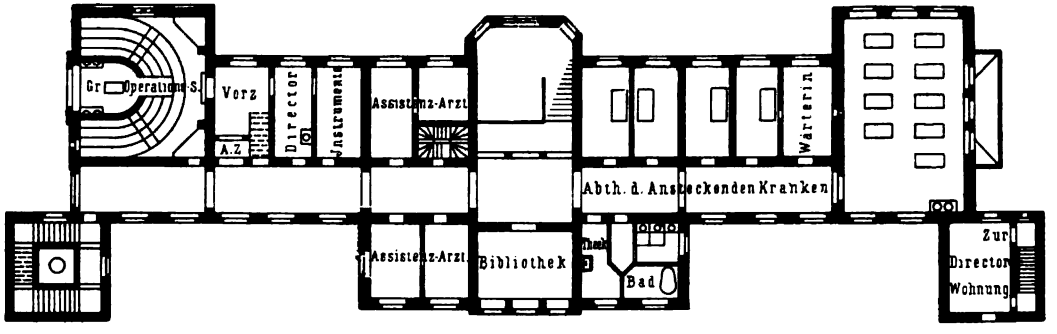
I. Obergeſchoß.

Arch.: *v. Tiedemann & Waldhauſen.*

Univerſität zu Breslau.

[69]) Siehe: Zeitſchr. f. Bauw. 1881, S. 475 u. Bl. 61.
Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 385.
Kuhn, F. O. Krankenhäuſer. Sonderabdruck aus: Bericht über die Allgemeine Deutſche Ausſtellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungsweſens. Berlin 1882—83. Herausg. v. P. Boerner Bd. II. Breslau 1885.
Guttstadt. Die naturwiſſenſchaftlichen und mediziniſchen Staatsanſtalten Berlins. Feſtſchrift zur 59. Verſammlung deutſcher Naturforſcher und Ärzte. Berlin 1886. S. 332.

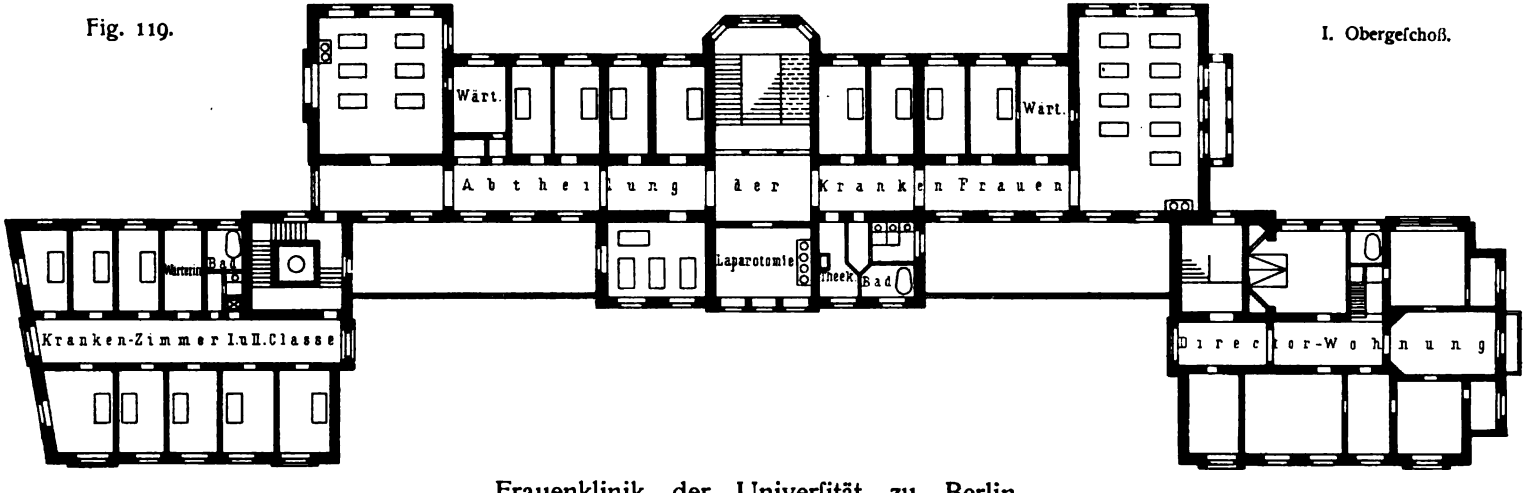
Fig. 118.



II. Obergeſchoß.

1:500

Fig. 119.

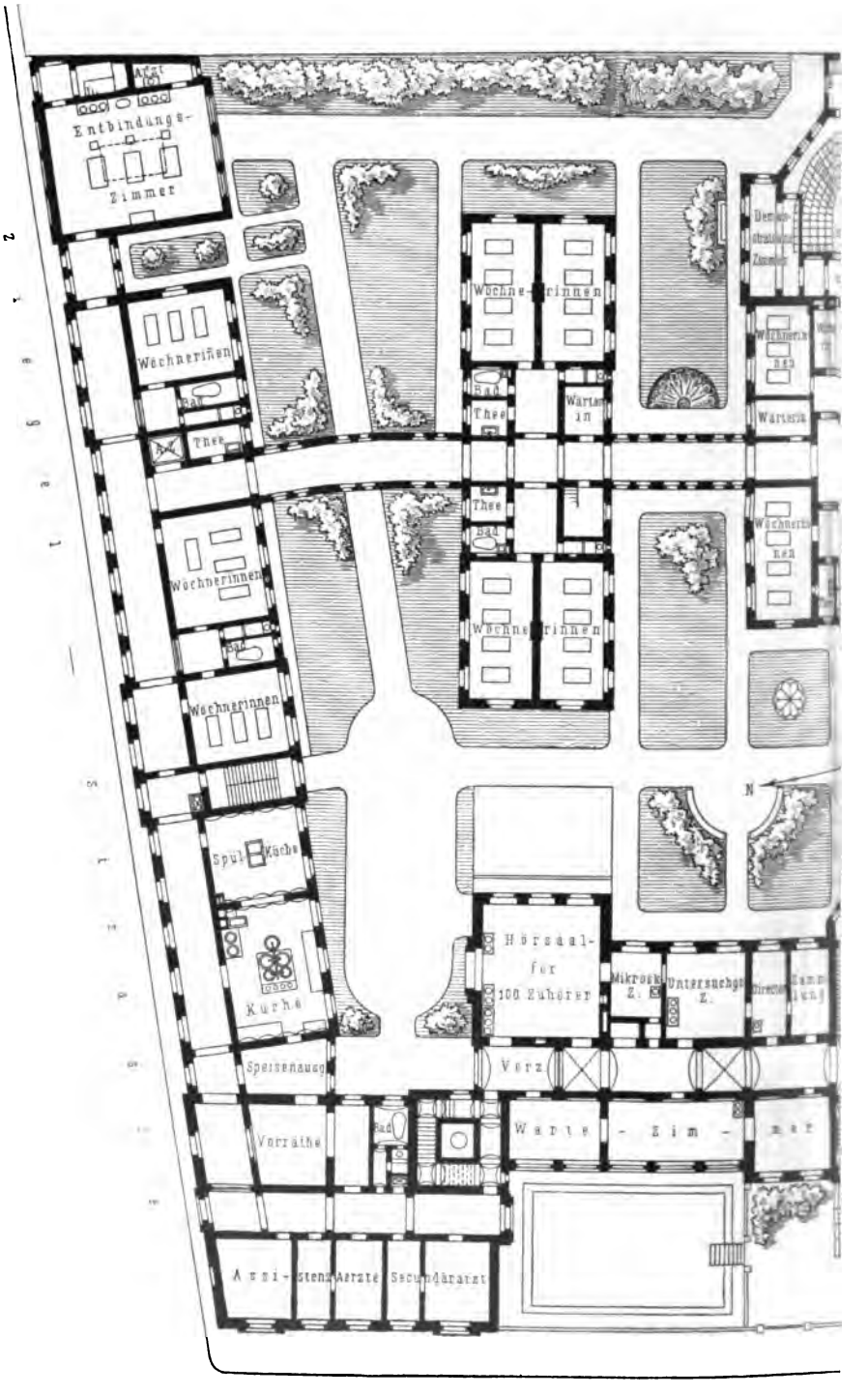


I. Obergeſchoß.

Frauenklinik der Univerſität zu Berlin.

Vorderer Mittelbau.

Arch.: *Gropius & Schmieden.*

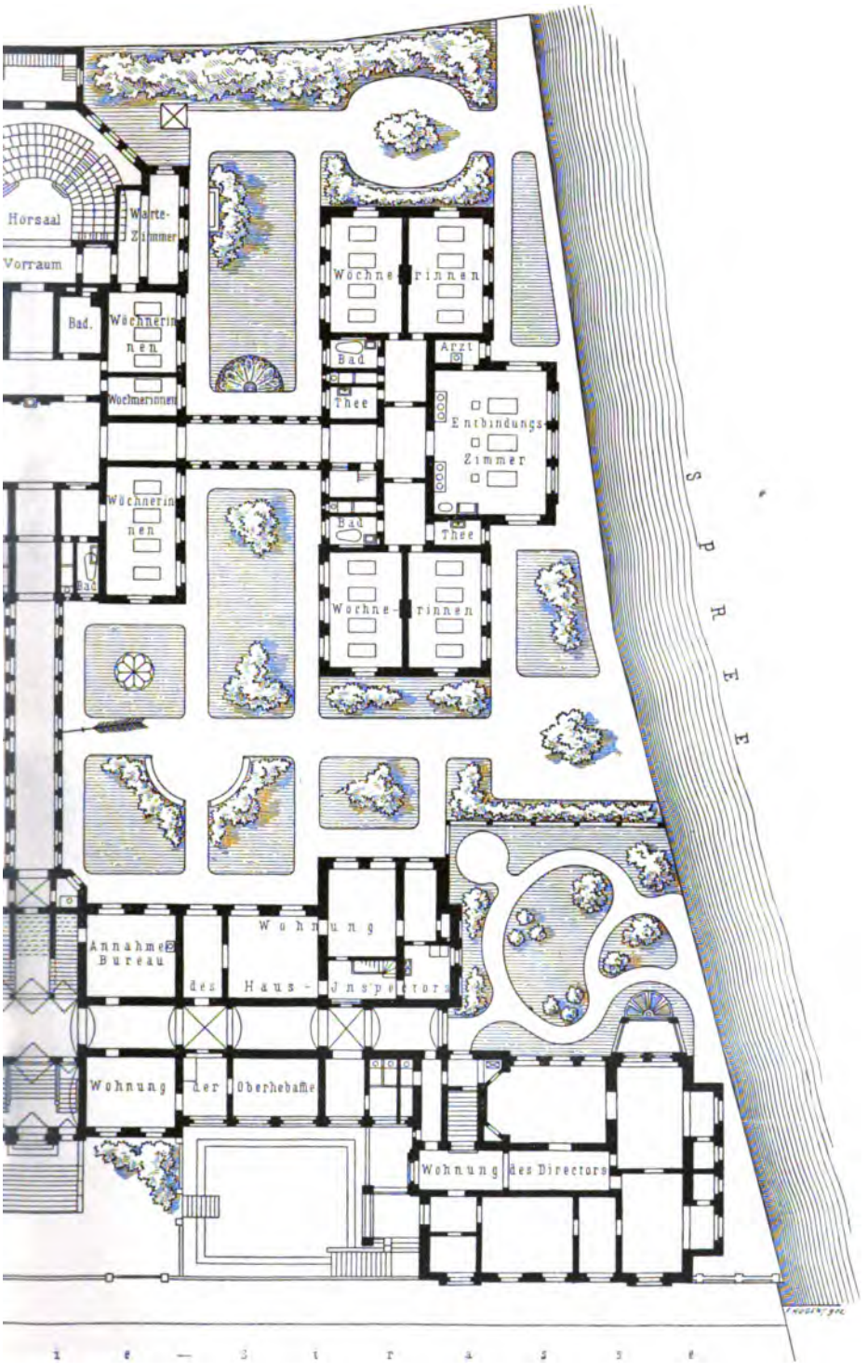


A r t i l l e

Erd

Frauenklinik der

Arch.: *Grop*



eſchoß.

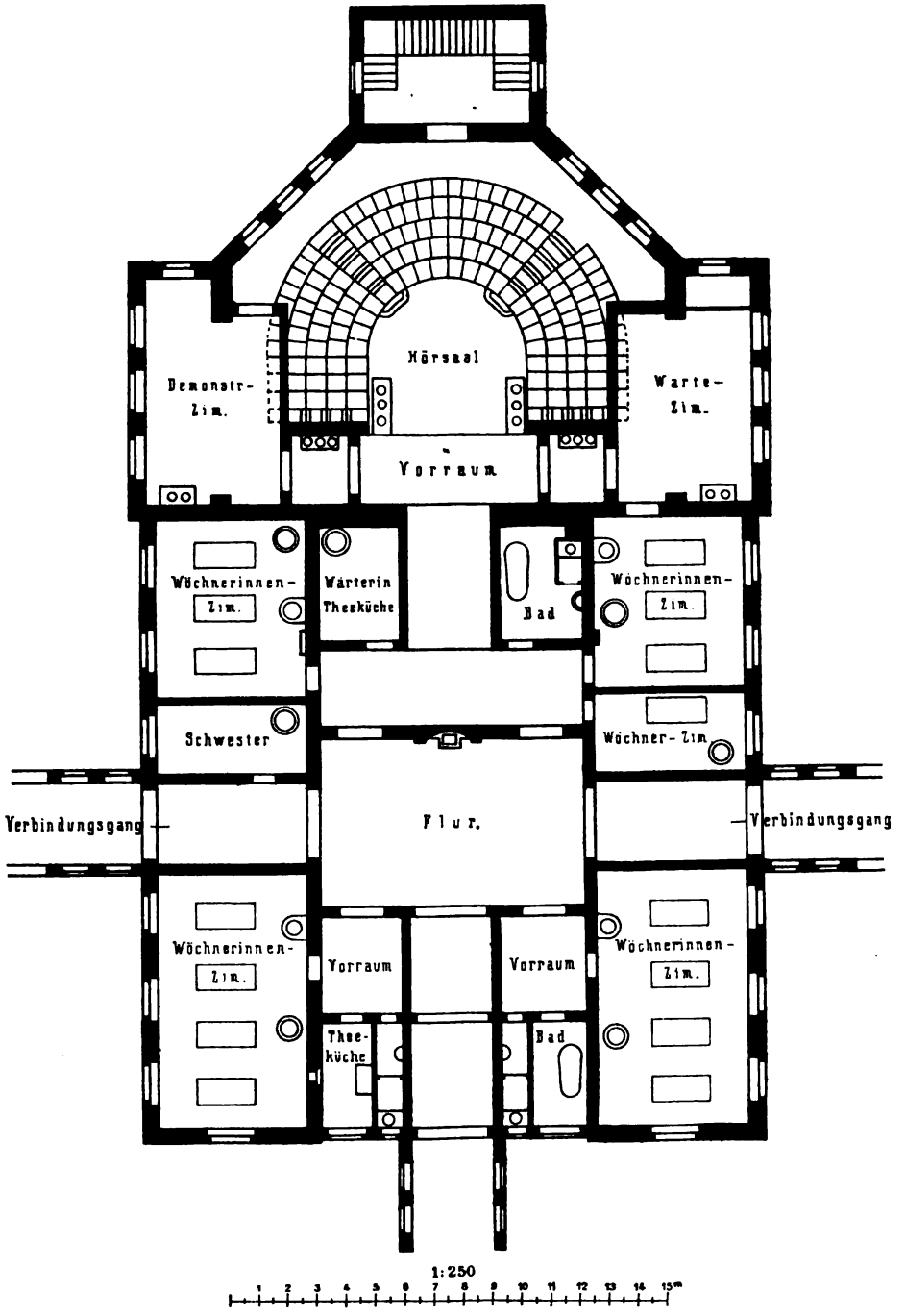
500
5 10 15 20m

niverſität zu Berlin.

s & Schmieden.

Mittelgang von dieſen getrennt, den poliklinifchen Hörſaal, ein Zimmer für den dozierenden Arzt, ein Unterſuchungszimmer, ein Zimmer für mikroſkopiſche Arbeiten und ein Bibliothekzimmer enthält. Dem poliklinifchen Hörſaal hat man ein beſonders breites Fenſter an der Nordſeite gegeben,

Fig. 120.



Frauenklinik der Univerſität zu Berlin.

Neuer Hörſaalbau.

um die ſorgfältige Vornahme von Unterſuchungen zu ermöglichen. Die rechte Seite des Erdgeſchoſſes iſt für das Aufnahmebureau, die Inſpektorwohnung und die Wohnung der Hebamme beſtimmt. Zwei vorgezogene Flügel an der Artillerieſtraße werden einerſeits von der Direktorwohnung, andererſeits von den Wohnungen der Aſſiſtenzärzte eingenommen.

Das I. und ein Teil des II. Obergeſchoſſes dieſes Gebäudeteiles (Fig. 118 u. 119) nehmen die Zimmer der kranken Frauen auf, von denen einzelne ganz abgeſondert werden können. Im I. Obergeſchoß liegt über dem Haupteingang der Saal für Laparatomien mit halbkreisförmigem, den breiten Weſtfenſtern zugekehrtem Ringtheater und kachelbekleideten Wandpaneelen. Im II. Obergeſchoß (Fig. 118) liegt über dem poliklinifchen Hörſaal ein Operationsſaal mit 110 Sitzplätzen und 40 Stehplätzen. Die Beleuchtung erhält dieſer Raum durch ein großes, nach Norden gelegenes Mittelfenſter und durch ein — in der Ausführung nicht beſonders wirkſames — Deckenlicht. Die Sitzreihen ſind ringförmig dem Fenſter zugekehrt. Durch einen Fahrſtuhl können die Operierten nach ihren Zimmern befördert werden. Die Zugänge für die zu Operierenden und die Studierenden ſind hier nicht in gleicher Vollkommenheit, wie in Breslau, voneinander getrennt.

An den Saal ſchließt ſich ein Inſtrumentenzimmer, ein kleines Zimmer für den Direktor und ein Kleiderablageraum für Studierende an.

Fig. 121.

Schnitt nach der Hauptachſe in Fig. 120.

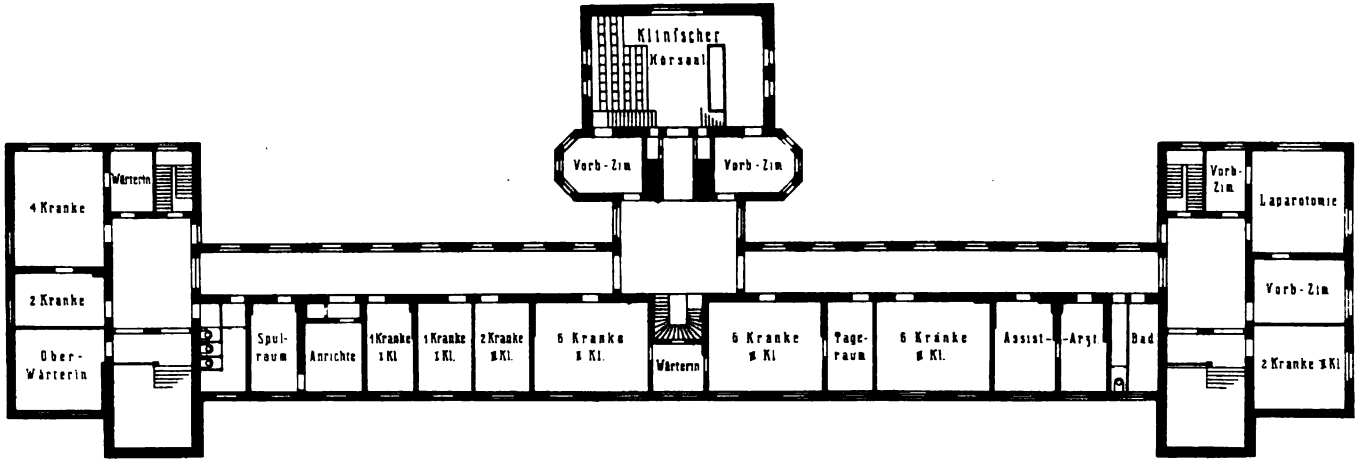
1/250 w. Gr.

Die Abteilung der kranken Frauen enthält zuſammen 40 Betten, deren 12 in Einzelzimmern ſtehen. Die übrigen Zimmer ſchwanken zwiſchen je 4 bis 9 Betten. Die Entbindungsanſtalt nimmt die drei Saalbauten inmitten des Grundſtückes und den einſtöckigen Flügel an der Ziegelſtraße ein, in deren letzterem ſich auch die Küche nebſt einigen Nebenräumen befindet. Die Einzelbauten, welche ſämtlich untereinander und mit den ſtraßenſeitigen Flügeln durch Verbindungsgänge in Zuſammenhang ſtehen, ſind einſtöckig. Durch dieſe vielfache Gliederung der Abteilung iſt die Abſonderung einzelner Zimmergruppen in leichteſter und vollkommenſter Weiſe erreichbar. An den beiden äußerſten Enden der Anſtalt, an der Spree und Ziegelſtraße, liegen die Entbindungsſäle. Eigentümlich iſt die überall durchgeführte Zerlegung der an den Enden der Einzelgebäude gelegenen Krankenſäle durch Längsſcheidewände, durch welche die Beleuchtung von zwei gegenüberliegenden Seiten her vermieden wird, die in Breslau gerade gefordert wurde.

An den mittleren Krankenpavillon wurde vor etwa 12 Jahren ein nach Oſten polygonal geſchloſſener Hörſaal angebaut [70]), der 170 im Halbrund ſtufenweiſe anſteigende Sitzplätze und eine größere Anzahl von Stehplätzen enthält. Zu beiden Seiten des Saales, zum Teil auch unter ſeinen Podien, befinden ſich die erforderlichen Nebenräume (Fig. 120). Neben Seitenbeleuchtung iſt für ihn reichliches Deckenlicht vorgeſehen, das teilweiſe in die untere Fläche des manſardenartigen Daches gelegt iſt. (Vergl. den Schnitt in Fig. 121.)

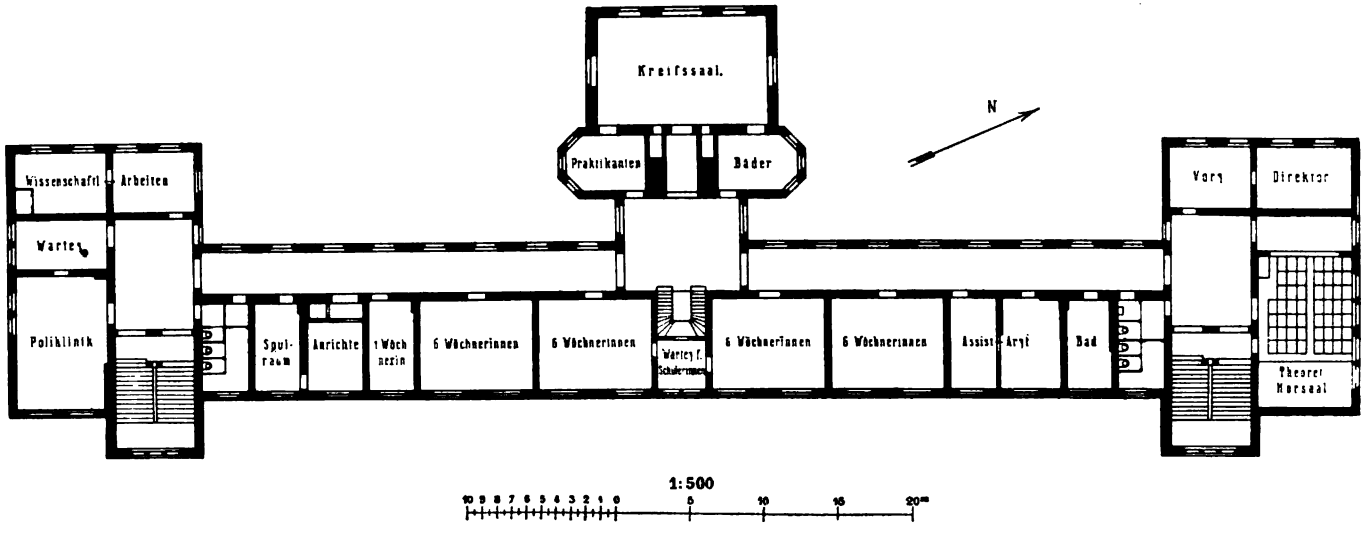
[70]) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 290.

Fig. 122.



II. Obergeſchoß.

Fig. 123.



I. Obergeſchoß.

Frauenklinik der Univerſität zu Göttingen.

Die Anſtalt iſt mit gediegenem, wenn auch im allgemeinen einfachem innerem Ausbau verſehen. Endlich ſei erwähnt, daß im Jahre 1887 an dem an der Ziegelſtraße gelegenen Flügel der Klinik ein kleines Obduktionshaus errichtet wurde, das aus einem ebenerdig gelegenen Erdgeſchoſſe und 2 Obergeſchoſſen beſteht und außer den zur Leichenöffnung dienenden Räumen und einigen Sammlungszimmern eine Leichenkapelle mit Nebengelaß enthält.

174. Frauenklinik zu Göttingen.

Von der in den Jahren 1894—96 erbauten Univerſitätsfrauenklinik zu Göttingen ſind in Fig. 122 u. 123 die beiden Obergeſchoſſe zur Darſtellung gebracht. Die reichliche Zuführung von Licht und Luft und die ſtrenge Trennung der Eingänge für das Publikum und die Studierenden haben die Wahl eines langgeſtreckten Grundriſſes mit einſeitigem Flurgang veranlaßt.

Die Raumeinteilung des dreigeſchoſſigen Gebäudes iſt derart erfolgt, daß die Schwangeren das nahezu ebenerdig gelegene Erdgeſchoß, die Wöchnerinnen das I. und die kranken Frauen das II. Obergeſchoß zugewieſen erhalten haben. Die Operationsräume, das Kreißzimmer uſw. ſind auf die Geſchoſſe entſprechend verteilt worden.

Das Gebäude iſt nur ſoweit unterkellert, als Raum für die Heizanlage und für Wirtſchaftszwecke geſchaffen werden mußte.

Das Untergeſchoß enthält außer den Wohnungen für Hausbeamte und Hebammen Bäder, Aborte, 4 Wohnzimmer für zuſammen 24 Schwangere, die Eßzimmer für die letzteren und die Ärzte, ein Geſchäftszimmer, Sammlungs- und Betriebsräume, zu denen auch ein Raum zum Steriliſieren der für die Entbindungen gebrauchten Wäſche gehört. Die Zugangstreppe im ſüdlichen Eckriſalit (links) führt zur Krankenaufnahme, zur Poliklinik und zu den Krankenabteilungen, während die Treppe im nördlichen Eckbau (rechts) den Studentenverkehr zu vermitteln hat. Hier befinden ſich deshalb auch im I. Obergeſchoß der theoretiſche Hörſaal und darunter, mit ihm durch einen

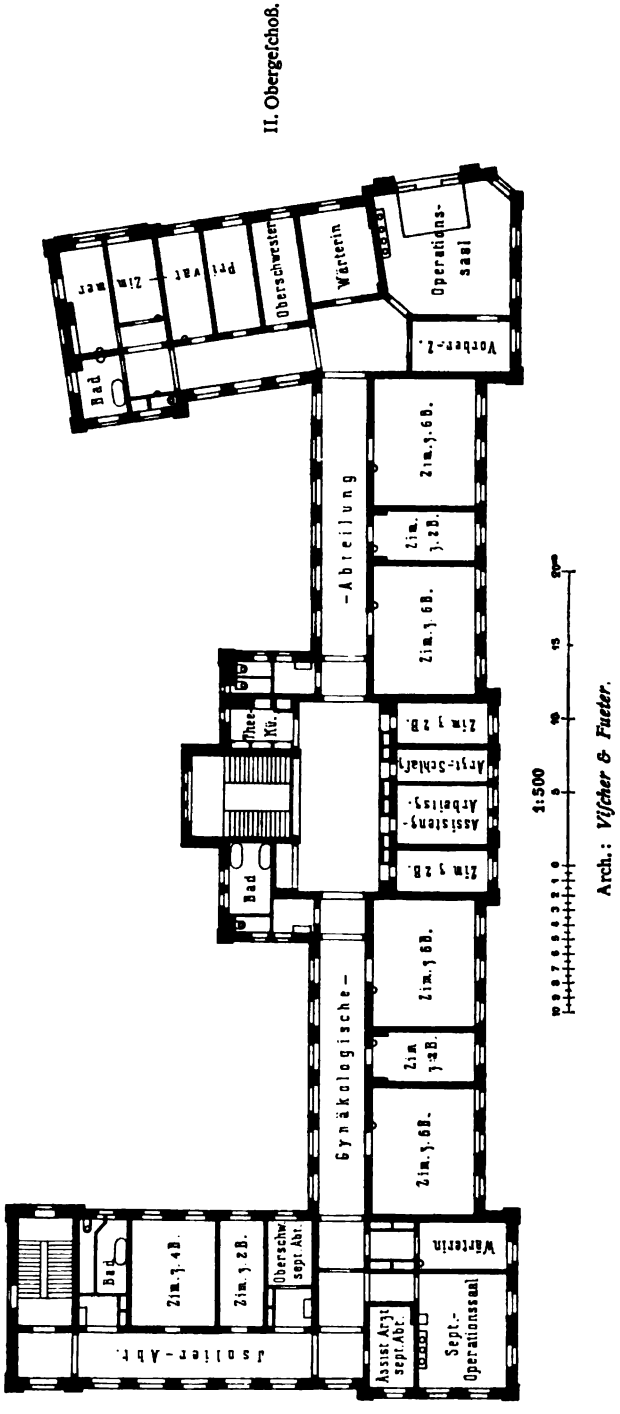
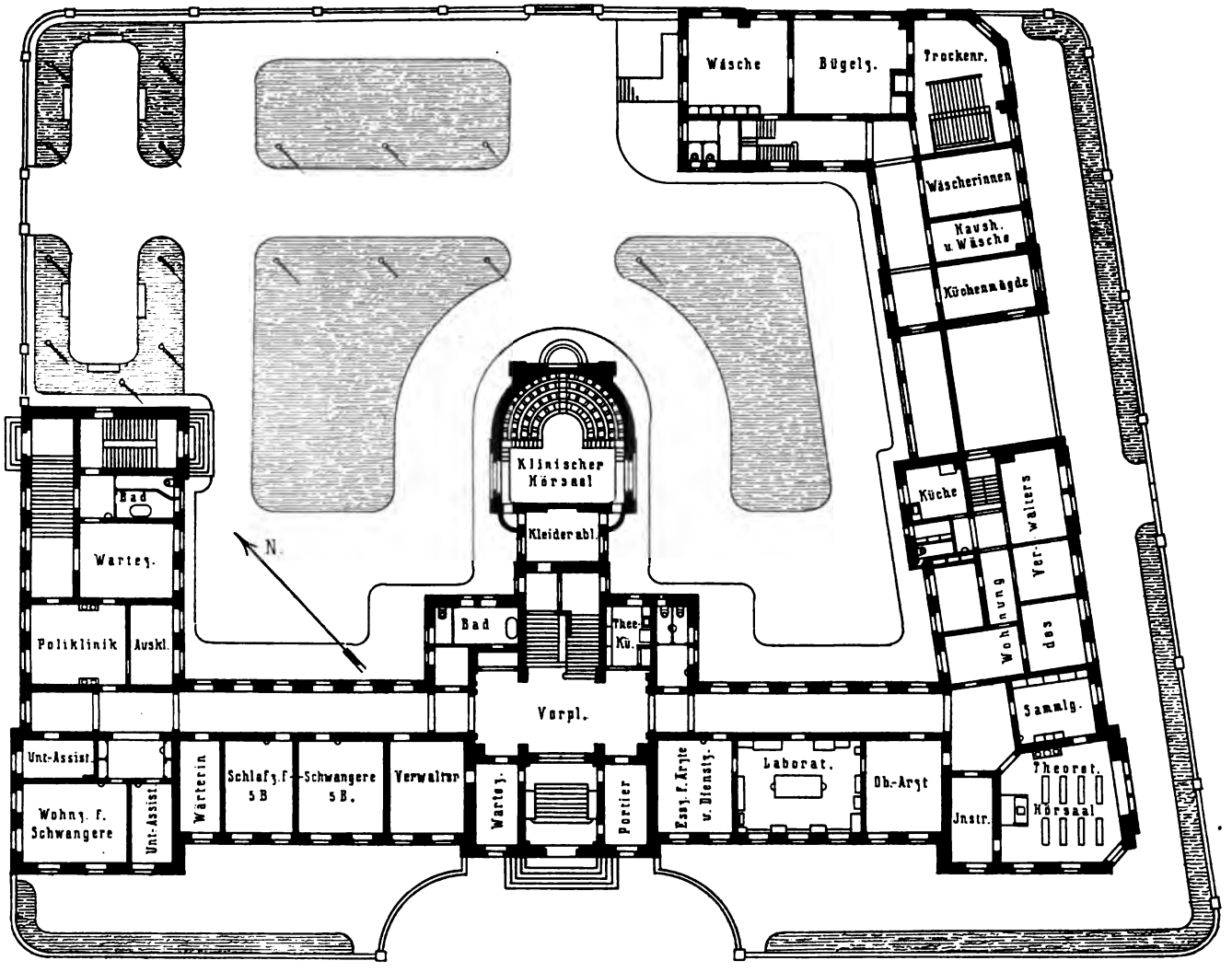


Fig. 124.

Fig. 125.



Erdgeſchoß.

Frauenſpital zu Baſel [71]).

Aufzug verbunden, die Sammlungen. Der in der Mittelachſe des Gebäudes gelegene kliniſche Hörſaal wird von den Studierenden, nachdem ſie den Längsflur im II. Obergeſchoß durchſchritten haben, durch die Haupttür betreten, von wo ſie ihre Plätze auf den beiderſeits im Saale ſteil anſteigenden Treppen erreichen. Der Eintritt der Ärzte und das Vorführen der Kranken erfolgt unter den Sitzreihen hindurch von den Nebenräumen aus. Bei den vorliegenden kleineren Verhältniſſen iſt hier auf die Anlage einer beſonderen Studententreppe verzichtet worden, die eine vollſtändige Trennung der Studierenden von dem übrigen Verkehr herbeigeführt hätte, wogegen durch die getroffene Zugangsanordnung der Vorteil erreicht worden iſt, daß der Anſtaltsdirektor das Kommen und Gehen der Studierenden im Auge behält. Die Dachräume der beiden Flügelbauten ſind zu getrennten Wohnräumen der Hebammenſchülerinnen und älteren Studierenden ausgebaut worden. Für den Anſtaltsdirektor iſt unmittelbar neben der Klinik ein kleines, villenartiges Wohngebäude vorgeſehen.

Fig. 126.

Frauenſpital zu Baſel.
Kliniſcher Operationsſaal[71]).

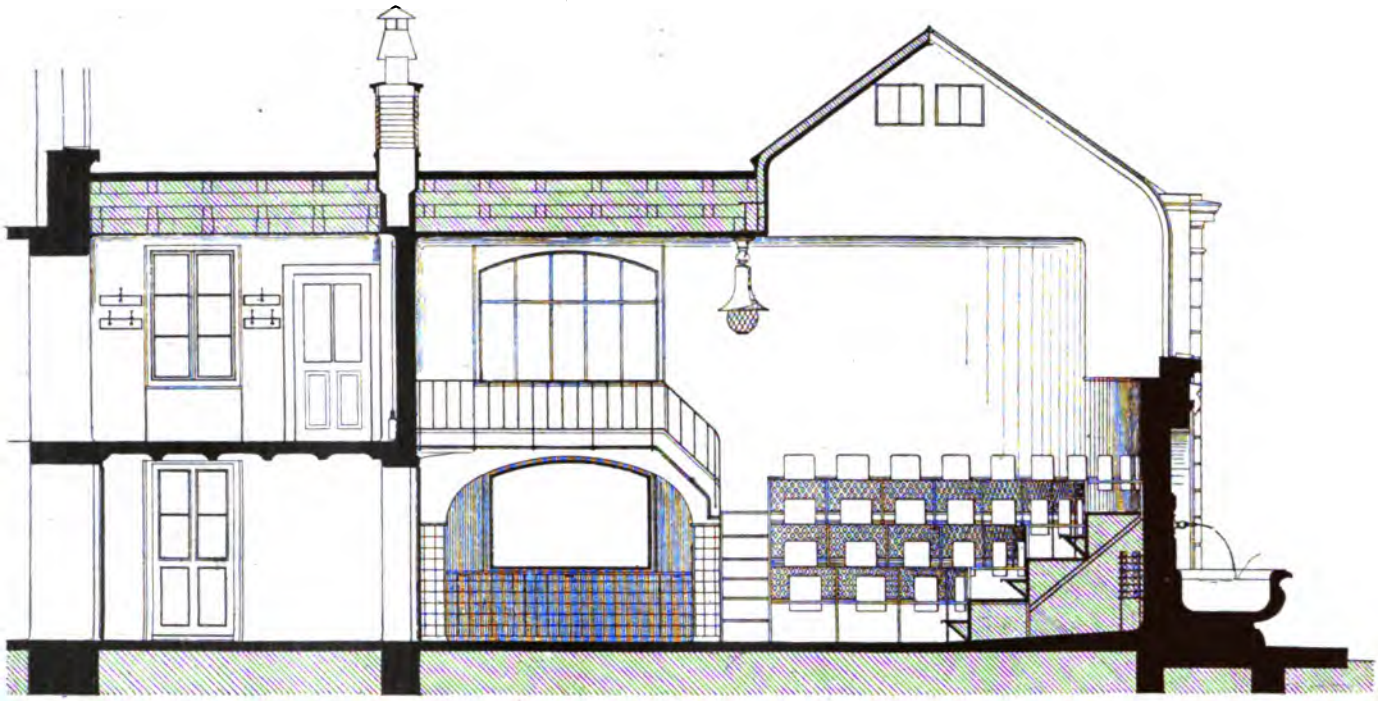
175. Frauenſpital zu Baſel.

Das im Jahre 1896 dem Betriebe übergebene, von *Viſcher & Fueter* erbaute Frauenſpital zu Baſel (Fig. 124 bis 127[71]) iſt auf einem von drei Straßen umgebenen Bauplatze errichtet und beſteht aus einem Hauptbaue, der in drei den Straßen zugekehrten Flügeln die Verwaltung, die Unterrichtsräume und Krankenabteilungen enthält, und aus einem mit erſterem verbundenen Wirtſchaftsgebäude, in dem in einem Keller- und Obergeſchoß die Koch- und Waſchküchen mit den dazugehörigen Nebenräumen untergebracht ſind.

Das Hauptgebäude baut ſich auf einem Kellergeſchoß in 3 Stockwerken auf. Seine Raumeinteilung iſt ſo getroffen, daß das hochgelegene Erdgeſchoß, deſſen Grundriß Fig. 125 darſtellt, auf der einen Seite die Verwaltung, Zimmer für Schwangere und die mit beſonderem Zugange verſehene Poliklinik, auf der anderen Seite Aufenthalts- und Arbeitsräume für die Ärzte, den theo-

[71]) Nach: Bumm, E. Über die Entwickelung der Frauenſpitäler und die moderne Frauenklinik. Mit einem Anhang: Beſchreibung des Frauenſpitales in Baſel. Wiesbaden 1897.

Fig. 127.



Frauenſpital zu Baſel.

Schnitt nach der Hauptachſe des Operationsſaales [71]).

retiſchen Hörſaal mit Neben- und Sammlungsraum und die Wohnung des Verwalters enthält. Das I. Obergeſchoß nimmt die für 32 Betten eingerichtete geburtshilfliche Abteilung auf und das II. Obergeſchoß (Fig. 124) die gynäkologiſche, die im ganzen für 36 Betten Raum bietet. Für beide Abteilungen ſind im weſtlichen (linken) Gebäudeflügel, gegen die übrigen Räume der Krankenanſtalt ſtreng abgeſchloſſen, Iſolierſtationen eingerichtet worden. In der Iſolierabteilung für kranke Frauen iſt für einen beſonderen „ſeptiſchen“ Operationsſaal, ſowie für ein Zimmer des in dieſer Abteilung ausſchließlich tätigen ſeptiſchen Aſſiſtenten geſorgt. In der geburtshilflichen Abteilung ſind zwei Gebärſäle vorhanden, von denen der größere unter dem Operationsſaale der gynäkologiſchen Abteilung liegt. Die Lage des letzteren mit ſeinem nach Oſten gerichteten großen Fenſter iſt nicht recht glücklich gewählt.

In der Mittelachſe des Gebäudes befindet ſich der kliniſche Operationsſaal mit 4 halbkreisförmigen, zuſammen 76 Plätze enthaltenden Sitzreihen und geräumiger davor liegender rechteckiger Operationsbühne. Der Zugang für die Ärzte und Kranken zum Operationsſaale erfolgt im Kellergeſchoß durch ein Vorbereitungszimmer hindurch, während die Studierenden auf ihre Plätze vom Erdgeſchoß aus auf zwei Seitengängen gelangen, die brückenartig die vor dem Saale gelegene Kleiderablage mit der oberſten Sitzreihe verbinden. (Vergl. Fig. 126.)

Die Erhellung des Saales wird, abgeſehen von den an den ſchmalen Seiten der Operationsbühne angeordneten Fenſtern, durch eine breite, über den Sitzreihen beginnende Lichtquelle bewirkt, die in ſanfter Rundung in ein in der Dachfläche liegendes Deckenlicht übergeht (Fig. 127). Zur Verbindung der Stockwerke dienen zwei maſſive Treppen und ein geräumiger Perſonenaufzug. Die Speiſen werden aus dem Kellergeſchoß in die Krankenabteilungen mittels eines beſonderen Aufzuges gehoben.

Der innere Ausbau der Klinik entſpricht den Anforderungen der Hygiene in muſterhafter Weiſe und kann bei ſeiner Einfachheit und Gediegenheit für ähnliche Ausführungen als Vorbild empfohlen werden.

Literatur

über „Frauenkliniken“.

ZENETTI. Das neue ſtädtiſche Gebärhaus in München. Zeitſchr. f. Bauw. 1858, S. 7.

GIERSBERG. Ueber die gynäkologiſche Klinik der Univerſität zu Bonn. Deutſche Bauz. 1871, S. 64.

HESSE. Ueber die Heizungs- und Ventilations-Einrichtungen in der neuen geburtshilflichen Klinik zu Königsberg. Deutſche Bauz. 1871, S. 279.

HILDEBRANDT, H. Die neue gynäkologiſche Univerſitätsklinik und Hebammen-Lehranſtalt zu Königsberg i. Pr. Leipzig 1876.

Baudirection des Canton Bern. Die Geburtshilfliche Klinik in Bern. Bern 1876.

Neubau der Frauenklinik der Univerſität in Breslau. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 93.

GROPIUS & SCHMIEDEN. Die Geburtshilflich-gynäkologiſche Klinik der Königlichen Univerſität. Deutſche Bauz. 1880, S. 303, 316.

HAEGER. Die Univerſitäts-Frauenklinik in Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 285.

NARJOUX, F. Paris. *Monuments élevés par la ville* 1850—1880. Paris 1883. Bd. 4: *Clinique des acouchements;* von GINAIN.

Kliniſches Inſtitut für Geburtshülfe zu Berlin: PISTOR, M. Anſtalten und Einrichtungen des öffentlichen Geſundheitsweſens in Preußen. Berlin 1890. S. 128.

Gynäkologiſche Klinik zu Bonn: Ebendaſ., S. 193.

Frauenklinik zu Breslau: Ebendaſ., S. 201.

Geburtshilflich-gynäkologiſche Klinik zu Halle: Ebendaſ., S. 292.

Univerſitäts-Frauenklinik zu Leipzig: Die Stadt Leipzig in hygieniſcher Beziehung etc. Leipzig 1891. S. 323.

Univerſitäts-Frauenklinik in Leipzig: Leipzig und ſeine Bauten. Leipzig 1892. S. 204.

Univerſitäts-Frauenklinik zu Würzburg: Würzburg, insbeſondere ſeine Einrichtungen für Geſundheitspflege und Unterricht. Feſtſchrift etc. Wiesbaden 1892. S. 262.

Hörſaalbau der Univerſitäts-Frauenklinik zu Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 290.

Der Hörſaal-Anbau der Königlichen Univerſitäts-Frauenklinik zu Berlin. Baugwks.-Ztg. 1893, S. 629.

Der Erweiterungsbau der Univerſitäts-Frauenklinik in Marburg i. H. Centralbl. d. Bauverw. 1894, S. 169.

Hörſaal der Univerſitäts-Frauenklinik zu Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1894, S. 121.

BUMM, E. Ueber die Entwickelung der Frauenſpitäler und die moderne Frauenklinik. Wiesbaden 1897.

Neubau der Frauenklinik in Göttingen. Centralbl. d. Bauverw. 1897, S. 108.

Frauenklinik und gynäkologiſche Klinik zu Freiburg i. B.: Freiburg im Breisgau. Die Stadt und ihre Bauten. Freiburg 1898. S. 506.
AHLFELD. Die Frauenklinik der Univerſität zu Marburg und ihre Erweiterung. Klin. Jahrb., Bd. 6, Heft 5.
RUNGE. Die neue Univerſitäts-Frauenklinik in Göttingen. Klin. Jahrb., Bd. 6, Heft 5.
Erweiterungsbau der Frauenklinik der Univerſität Kiel. Centralbl. d. Bauverw. 1900, S. 45.

Ferner:

Archiv für Gynaekologie. Herausg. von F. BÖRNER, C. v. BRAUN, BUMM etc. Red. von GUSSEROW & LEOPOLD. Berlin. Erſcheint ſeit 1870.
Centralblatt für Gynäkologie. Herausg. von H. FRITSCH. Leipzig. Erſcheint ſeit 1877.
Monatsſchrift für Geburtshülfe und Gynaekologie. Herausg. von A. MARTIN & M. SÄNGER. Red. von MARTIN. Berlin. Erſcheint ſeit 1894.
Zeitſchrift für Geburtshülfe und Gynäkologie. Herausg. von OLSHAUSEN & HOFMEIER. Stuttgart. Erſcheint ſeit 1855.

c) Innere Kliniken.

176. Zweck.

Die inneren, oder mediziniſchen Kliniken ſind für den Unterricht in der Behandlung der inneren, d. h. derjenigen Krankheiten beſtimmt, die nicht auf dem Wege der Operation, ſondern durch Arzneimittel oder durch phyſikaliſche Therapie geheilt werden. Es iſt begreiflich, daß die große Zahl der Krankheitserſcheinungen auch hier bereits zu einer Teilung des Stoffes geführt und daß man für gewiſſe Krankheitsgruppen bereits eigene Lehrſtühle an den Univerſitäten und eigene kliniſche Gebäude dafür errichtet hat. Dies gilt für die Geſchlechts- und Hautkrankheiten (Dermatologie), die Hals-, Naſen- und Ohrenkrankheiten, die Behandlung erkrankter Kinder und die Nerven- und Geiſteskrankheiten. Die für den Unterricht in den dermatologiſchen Kliniken zu ſchaffenden baulichen Einrichtungen ſind annähernd die gleichen wie in den mediziniſchen Kliniken, weshalb ſie mit dieſen gemeinſam beſprochen werden ſollen, zumal da beide an vielen Univerſitäten in demſelben Gebäude vereinigt ſind. Den übrigen Spezialkliniken ſollen dagegen beſondere Abſchnitte gewidmet werden.

1) Lehranſtalt.

177. Kliniſcher Hörſaal.

In der Lehranſtalt, die ſich auch hier von der Krankenheilanſtalt ſondert, bildet den Mittelpunkt der kliniſche Hörſaal, an den ſich, wenn darin zugleich die Poliklinik abgehalten wird, die Wartezimmer für die poliklinikiſchen Kranken und eine größere Reihe von Unterſuchungszimmern anſchließen müſſen.

Den Verlauf des kliniſchen Unterrichtes hat man ſich etwa in folgender Weiſe vorzuſtellen. An einer gut beleuchteten Stelle eines geräumigen Hörſaales hat der die Klinik abhaltende Profeſſor ſeinen Sitz, bezw. Standort. Ihm werden die Kranken einzeln vorgeführt. Nach kurzer Unterſuchung, Stellung von Fragen uſw. wird entweder in unmittelbarem Anſchluß an dieſe Vorgänge den Zuhörern ein Vortrag über die gemachten Wahrnehmungen und die daran zu knüpfenden Schlußfolgerungen gehalten oder, wenn dieſe Unterſuchung zur Feſtſtellung der Krankheit nicht ausreicht, einem der Aſſiſtenzärzte der Auftrag erteilt, nach einer beſtimmten Richtung hin eine genauere Unterſuchung vorzunehmen. Dieſe wird ſodann in einem der Unterſuchungszimmer in Gegenwart einiger hierbei zugezogener Studenten ausgeführt. Um dieſem Zweck zu entſprechen, muß der kliniſche Hörſaal hell beleuchtet ſein und ſein Licht von derjenigen Seite erhalten, welche zur Zeit des kliniſchen Unterrichtes ſonnenfrei iſt. Findet dieſer, wie gewöhnlich, in den Vormittagsſtunden ſtatt, ſo iſt die Lage nach Weſten brauchbar, Norden, Nordweſten und Nordoſten jedoch nicht minder zweckentſprechend und weniger abhängig von der Zeit des kliniſchen Unterrichtes.

Die zweckmäßigſten Grundformen der kliniſchen Hörſäle ſind das Rechteck, deſſen eine Wand in der Mitte ein breites und hohes Fenſter enthält, zuweilen auch wohl vollſtändig in Fenſter aufgelöſt iſt, und das uns von den chirurgiſchen Kliniken her bekannte, halbkreisförmige Amphitheater mit vorgelegter, rechteckiger Bühne, einer Tafelwand und hoch über den Sitzreihen angeordneten Lichtquellen.

Bei rechteckigem Grundriſſe erhalten die normal zur Fenſterwand angeordneten Sitze entweder die gleiche Stellung wie beim theoretiſchen Hörſaale (Göttingen [Fig. 135]), oder ſie werden, ſteil anſteigend, zu beiden Seiten eines in der Mitte des Saales freibleibenden, oblongen Vorführungsraumes angelegt (Halle [Fig. 131], Königsberg). Der Profeſſor ſitzt mit dem Rücken gegen die Fenſterwand, ſo daß der vorgeführte Kranke in beſter Beleuchtung vor ihm ſteht und dabei von den Studierenden geſehen werden kann, ohne daß letztere gegen das Licht zu ſchauen brauchen. Die zweite Art der Grundrißbildung iſt in der mediziniſchen Klinik in Marburg (Fig. 132) derart angewendet worden, daß die halbkreisförmigen Sitzreihen in einem rechteckigen Hörſaal eingebaut ſind. Der Saal wird durch die an drei Wänden vorhandenen, hochgelegenen Fenſter in ergiebiger Weiſe beleuchtet. Die lange Außenwand hat auch unter den Sitzplätzen Fenſter erhalten, die wie die darüber liegenden zum Mikroskopieren benutzt werden. Auch die Grundform des Halbkreiſes, die in Budapeſt für den Hörſaal gewählt worden iſt, kann an ſich als zweckdienlich angeſehen werden, wiewohl nicht zu verkennen iſt, daß ſie dort weniger aus der inneren Notwendigkeit hervorgegangen, als vielmehr aus dem Beſtreben entſtanden iſt, durch Übereinſtimmung mit der Form des chirurgiſchen Operationsſaales eine ſymmetriſche Baugruppe zu ſchaffen.

Der kliniſche Hörſaal in Tübingen (ſiehe Fig. 129) hat die Form eines gewöhnlichen Hörſaales mit mäßig anſteigenden Sitzreihen und Beleuchtung von der linken Seite und dem Rücken der Zuhörer aus erhalten.

Der vortragende Profeſſor muß Waſcheinrichtungen mit Kalt- und Warmwaſſer-Zuleitung nahe bei ſeinem Sitze zur Verfügung haben. Im übrigen iſt die Anordnung der Sitzreihen von derjenigen im chirurgiſchen Operationsſaal (ſiehe Art. 125, S. 92) nicht verſchieden. Es kommt auch hier, ſofern ein zweiter Hörſaal für theoretiſche Vorleſungen vorhanden iſt, nicht darauf an, daß der Vortrag nachgeſchrieben wird, ſondern daß die Studierenden ſehen und mit Aufmerkſamkeit jeder Bewegung und jedem Handgriff des Vortragenden folgen.

178. Unterſuchungszimmer.

Die Zahl der ſich an den Hörſaal anſchließenden Unterſuchungszimmer iſt zuweilen eine ziemlich bedeutende; ſie hängt ab von der Art der Unterſuchungen, von der Zahl der gleichzeitig zu unterſuchenden Kranken, bezw. der zur Vornahme von Unterſuchungen verfügbaren Aſſiſtenzärzte und auch wohl von den beſonderen Anſprüchen des Anſtaltsdirektors an die Ausrüſtung mit Hilfswerkzeugen aller Art, die nicht allein bei der Unterſuchung der Kranken, ſondern auch zur Durchführung beſonderer Kuren gebraucht werden. Wenn es auch vorkommt, daß, wie in Bonn [78]), bei neu erbauten inneren Kliniken die Unterſuchungszimmer gänzlich fehlen, ſo wird man doch bei einer muſtergiltigen Klinik die folgenden Räume nicht gern entbehren.

α) Ein oder mehrere Zimmer für die gewöhnlichen Unterſuchungen, zur Stellung der Diagnoſe nach vorgängiger Unterſuchung der wichtigſten Organe (Herz, Lunge, Leber uſw.) auf ihren Zuſtand und ihre Tätigkeit, vornehmlich durch Klopfen und Horchen (Perkutieren und Auskultieren).

Wie aus dem in Art. 177 beſchriebenen Hergang beim kliniſchen Unterricht

[78]) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 323.

hervorgeht, dienen diese Untersuchungszimmer zugleich zur Abhaltung von Übungen vor beschränkter Zuhörerzahl.

β) Ein Zimmer für Untersuchung unter Anwendung von Elektrizität und die Behandlung der Kranken mittels galvanischer und faradischer Ströme.

Der mit den nötigen Apparaten, Tafeln zur Bestimmung der Stromstärke usw. ausgerüstete Tisch hat ungefähr die Form und Größe eines kleinen Zeichentisches.

γ) Ein Zimmer für Laryngoskopie zum Gebrauch des Kehlkopfspiegels mit Verfinsterungsvorrichtung.

Die verschiedenartigen hier zur Anwendung kommenden Apparate, Laryngoskop, Spektroskop, Polarisationsapparat, Augenspiegel usw., stehen auf kleinen, rings an den Wänden angebrachten Tischchen, deren jedes mit einer Gasschlauch- oder elektrischen Glühlampe versehen ist.

δ) Da bei starkem Besuch der Klinik die meisten der vorgenannten Zimmer mehreren Untersuchungen gleichzeitig dienen, so stellt sich das Bedürfnis heraus, ein Zimmer zur Vornahme von Untersuchungen, mit denen Entkleidungen verbunden sind, namentlich auch für Untersuchungen von Frauenkrankheiten, zur Verfügung zu haben.

Die vorgenannten Zimmer müssen möglichst im unmittelbaren Zusammenhange mit dem klinischen Hörsaale, bezw. dem Saale für Poliklinik gelegen sein. Weniger wichtig ist die Erfüllung dieser Bedingung bei denjenigen Zimmern, welche zu chemischen und mikroskopischen Untersuchungen der von einzelnen Kranken entnommenen körperlichen Ausscheidungen aller Art dienen; denn diese Arbeiten erfordern mehr Ruhe, Zeit und Sorgfalt, als mit der Abhaltung einer stark besuchten Poliklinik vereinbar ist. Sie sind daher zuweilen (Marburg) mit den Arbeitszimmern der Dozenten in Verbindung gebracht.

179. Wartezimmer.

Für die ihrer Untersuchung harrenden Kranken sind Wartezimmer anzulegen. Die Trennung nach den Geschlechtern ist auch bei den inneren Kliniken erwünscht, und für die der Behandlung von Haut- und Geschlechtskrankheiten dienenden Spezialkliniken als ein dringendes Bedürfnis anzusehen. Für reichliche Zufuhr von Luft und Licht und reichliche Maße des Grundrisses, d. h. mindestens 1 qm für jeden gleichzeitig Anwesenden, ist Sorge zu tragen. Es empfiehlt sich, neben dem Warteraum für Männer und Frauen getrennte Aborte vorzusehen, in denen zweckmäßig auch einfache Waschvorrichtungen ihren Platz finden.

Die Ausstattung des Wartezimmers entspricht derjenigen in der chirurgischen Klinik (siehe Fig. 96, S. 101); jedoch ist die Lage unmittelbar neben dem klinischen Hörsaale, die dort wegen des Geschreies der Operierten nicht brauchbar erschien, bei der inneren Klinik, wo derartige Rücksichten fortfallen, zulässig.

180. Hörsaal für theoretische Vorlesungen.

Auch in der inneren Klinik ist für Vorlesungen über das Wesen und die Behandlung der inneren Krankheiten ein Hörsaal erforderlich, der nur in vereinzelten Fällen durch den klinischen Hörsaal ersetzt wird. Die Gründe, welche die Benutzung des klinischen Hörsaales für regelmäßige Vorlesungen minder vorteilhaft erscheinen lassen, sind dieselben, welche gelegentlich der chirurgischen Kliniken (siehe Art. 125, S. 92) besprochen wurden. Auch die Einrichtungen dieses Hörsaales entsprechen den dort beschriebenen.

181. Sammlungen.

Als Lehrmittel bei den Vorlesungen werden einige anatomische und pathologische Präparate, Abbildungen usw. gebraucht, für deren Unterbringung, bezw. Aufstellung ein Sammlungsraum neben dem Hörsaal zweckmäßig ist.

182. Arbeitsräume d. Dozenten usw.

Der weitere Raumbedarf im Lehrgebäude der inneren Klinik ist von demjenigen der anderen bereits beschriebenen Kliniken insofern verschieden, als sich

dem inneren Kliniker ein weiteres Gebiet der Forſchung eröffnet wie namentlich dem Chirurgen. Die ganze Pathologie und Pharmakologie ſoll in der inneren Klinik praktiſche Anwendung finden, und, da die ſelbſtändige Forſchung vom Lehrberuf nicht getrennt werden kann, ſo iſt eine teilweiſe Wiederholung einiger im pathologiſchen Inſtitute vorkommender und dort beſchriebener Räumlichkeiten hier unvermeidlich. Hierher gehört zunächſt das chemiſche Arbeitszimmer, das ſchon für die Unterſuchungen von Auswurfſtoffen und ſonſtigen körperlichen Ausſcheidungen der Kranken der Klinik und der Poliklinik unentbehrlich iſt. Es wird meiſtens nur von den Aſſiſtenten und einigen mit wiſſenſchaftlichen Prüfungsarbeiten beſchäftigten älteren Studierenden benutzt und iſt mit 4 bis 6 Arbeitsplätzen auskömmlich eingerichtet.

Unzertrennlich von der wiſſenſchaftlichen Behandlung der Krankheiten ſind bei heutigem Stande der Wiſſenſchaft bakteriologiſche Arbeiten. Die Forſchung auf dieſem Gebiete erfordert einen Raum mit gleichmäßiger Temperatur zur Pilzzucht, möglichſt nach Norden gelegen, ein mikroſkopiſches Arbeitszimmer zur Unterſuchung der gezüchteten Pflänzchen und Stallungen zur Haltung einiger Verſuchstiere, an denen mit den gezüchteten Spaltpilzen durch Impfung oder Überführung mittels der Nahrung Verſuche angeſtellt werden ſollen, die eventuell in der Viviſektion ihren Abſchluß finden. Dies ſind ziemlich vollſtändig eingerichtete pathologiſche Arbeitsräume, die, wenn auch in beſcheidenem Maßſtabe angelegt, doch in einer gut ausgerüſteten inneren Klinik nicht fehlen ſollten.

In kleineren Anſtalten werden ſich die Räume für Pilzzucht und Tierſtallungen im Keller verfügbar machen laſſen. Die weiteren Arbeiten können von den Dozenten in ihren Sprechzimmern ausgeführt werden; es iſt aber wünſchenswert, daß auch vorgeſchrittenen Studierenden Gelegenheit geboten wird, für ihre Staatsprüfungen wiſſenſchaftliche Arbeiten im Zuſammenhange mit der Krankenbehandlung in den Kliniken auszuführen, und deshalb müſſen die Räume auch zu allgemeinem Gebrauch vorhanden ſein. Ihre Einrichtung iſt von derjenigen im pathologiſchen und hygieniſchen Inſtitut nicht verſchieden.

Wir finden in der inneren Klinik ferner wieder das Sprechzimmer des Direktors, möglichſt mit einem Vorzimmer verſehen, ſowie ein Bibliothekzimmer, die Wohnungen einiger Aſſiſtenzärzte und wohl auch von Kandidaten der Medizin, endlich einige Räumlichkeiten zur Abhaltung der Prüfungen.

Die Vereinigung einer Dienſtwohnung für den Direktor mit der inneren Klinik iſt nicht üblich.

2) Krankenanſtalt.

183. Krankenfälle.

Schon bei gewöhnlichen Krankenhäuſern iſt man zu der Anſicht übergegangen, daß nicht eine Form des Krankenſaales für alle Arten von Krankheiten gleich geeignet ſei, ſondern daß Fiebernde, mit Anſteckungskrankheiten Behaftete und Operierte einer beſonders reinen Luft bedürfen, aber gegen Zugluft und Temperaturſchwankungen wenig empfindlich ſind, alſo am vorteilhafteſten in Baracken untergebracht werden, daß dagegen Chroniſchkranke, namentlich mit rheumatiſchen Leiden Behaftete und Geneſende, gegen Zug und Kälte beſonders in acht genommen, alſo in Krankenhäuſern behandelt werden müſſen, die mit ſeitlichen Gängen verſehen werden. Da es nun für eine Univerſitätsklinik von großem Werte iſt, nicht nur ein tunlichſt reichhaltiges Krankenmaterial, an dem alle möglichen Krankheitsformen ſtudiert werden können, zur Verfügung zu haben, ſondern auch die angehenden Ärzte in jedem Einzelfalle in der vorteilhafteſten

Behandlung der Kranken zu unterrichten, ſo iſt auch bei der Anlage der Kliniken darauf Rückſicht zu nehmen, daß die Art der Krankenräume die Behandlung der verſchiedenen Krankheiten begünſtigt. In einer gut eingerichteten mediziniſchen Klinik müſſen daher die drei wichtigſten Formen von Krankenſälen vertreten ſein, nämlich die Krankenzimmer mit Seitengängen, die mehrſtöckigen Saalbauten (Pavillons) und die einſtöckigen Saalbauten (Baracken) mit Firſtlüftung. Um eine größere Zahl von Studierenden unter Führung des Profeſſors aufnehmen zu können, hat die Weiträumigkeit der Krankenſäle den gleichen Wert wie in der chirurgiſchen und in der Frauenklinik; doch iſt die Vereinigung von mehr als 10 bis 12 Betten in einem Saale nicht ratſam.

Im übrigen unterſcheidet ſich die Kranken-Heilanſtalt der Klinik nicht weſentlich von anderen Krankenhäuſern. Sie macht nur etwas größere Anſprüche an die Vollſtändigkeit der für therapeutiſche Zwecke gebrauchten Einrichtungen. So werden darin zahlreiche Waſſerbäder verſchiedenſter Art, Dampf- und elektriſche Bäder, ſowie Räume für Maſſage und elektriſche Behandlung nicht fehlen dürfen. Die Bedeutung, die die phyſikaliſchen Heilmethoden, die Hydrotherapie, die Elektro- und Radiotherapie, die Maſſage und das Einatmen zerſtäubter flüſſiger Heilmittel (Inhalation) in ihrer Anwendung bei den mannigfachſten Leiden gewonnen haben, iſt es zuzuſchreiben, daß an einigen Univerſitäten (München, Berlin, Wien) beſondere Lehrſtühle für ſie errichtet worden ſind, und daß die Zahl der Kliniken, bei denen in neuerer Zeit beſondere Abteilungen für Hydro- und Elektrotherapie geſchaffen werden, von Jahr zu Jahr zunimmt. Daß es ſich hierbei nicht um Einrichtungen handelt, die an Großräumigkeit, Umfang und luxuriöſer Ausſtattung mit den meiſtens mit großem Komfort für den Gebrauch der vornehmen Welt angelegten Kuranſtalten in Weltbädern wetteifern können, verſteht ſich von ſelbſt. Da die Inſtitute der Heranbildung angehender Ärzte dienen ſollen, ſo kommt es vielmehr darauf an, in einigen Räumen die wichtigſten und bewährteſten Vorrichtungen für Heilzwecke zu vereinigen und eine Anlage von kompendiöſer Form zu ſchaffen, die bei tunlichſter Vielſeitigkeit im weſentlichen den Stempel der Zweckmäßigkeit trägt.

184. Einrichtungen für Hydrotherapie.

Unter der Vorausſetzung, daß die Bäder, wie dies gewöhnlich der Fall iſt, von Männern und Frauen zu verſchiedenen Tagesſtunden benutzt werden (alternierender Betrieb), genügt es, wenn die hydrotherapeutiſche Abteilung einer Klinik folgende Räume und Einrichtungen umfaßt:

α) einen Warteraum;
β) einen Auskleide- und Ruheraum, in dem auch naſſe Packungen vorgenommen werden können;
γ) ein Brauſebad mit den hauptſächlichſten Duſchen zur Beſtrahlung des Patienten im Sitzen und Stehen;
δ) trockene Bäder (Heißluft-, Dampf- und elektriſche Schwitzbäder);
ε) die hauptſächlichſten mediziniſchen Wannenbäder, als Solbad, Kohlenſäure-, elektriſches, Sandbad, Fango-, Moor- und Schwefelbad.

Die Anlage von Dauerbädern, für die beſondere Zellen von wenigſtens 3,00 m Breite und etwa 4,50 m Länge vorgeſehen werden müſſen, wird für mediziniſche Kliniken gewöhnlich nicht verlangt.

Der Auskleide- und Ruheraum iſt in unmittelbarer Nähe der Baderäume anzuordnen und erhält einige durch Vorhänge abzuſchließende Auskleidezellen und Ruhebetten, welch letztere auch dem Patienten als Lagerſtätten bei der Verabreichung naſſer Packungen dienen können. Der Duſchenraum nimmt außer den

üblichen Brauſe- und Strahlduſchen gewöhnlich noch einige Wannen für Sitz- und Vollbäder auf; auch Maſſagebänke und elektriſche Schwitzkaſten werden darin vielfach aufgeſtellt, weshalb er von vornherein in auskömmlichen Abmeſſungen anzulegen iſt.

Sehr beliebt iſt neuerdings die Bedienung der verſchiedenen Duſchen von einem Katheder aus, das auch für Unterrichtszwecke ſehr geeignet iſt, da es den Vortragsplatz des Dozenten bildet. Es findet etwa 5,00 m vor dem mit einem Lattenroſt zu belegenden, vor einer Wand anzuordnenden Standort des Patienten Aufſtellung, über dem ſich die Brauſen der Regenduſchen befinden. Als die gebräuchlichſten Duſchen ſind neben der zur allmählichen Abkühlung des Kranken dienenden warmen und kalten Regenbrauſe die kalte Strahlduſche, die wechſelwarme (ſchottiſche) Strahlduſche, die aufſteigende wechſelwarme Duſche und die Dampfſtrahlduſche anzuführen. Außer dieſen werden bisweilen noch andere, in der Praxis ſeltener benutzte Duſchen, wie die Stachel-, Fächer-, Rücken- und Kapellenbrauſe vorgeſehen, vorzugsweiſe um die Studierenden mit ihrer Verwendung und Handhabung bekannt zu machen. Nicht unzweckmäßig iſt es, wenn zur Erleichterung der Aufſicht und Bedienung die Wannen für Sol-, elektriſche und Kohlenſäurebäder, für die ſonſt die Aufſtellung in beſonderen Räumen üblich iſt, im Duſchenraume angeordnet werden.

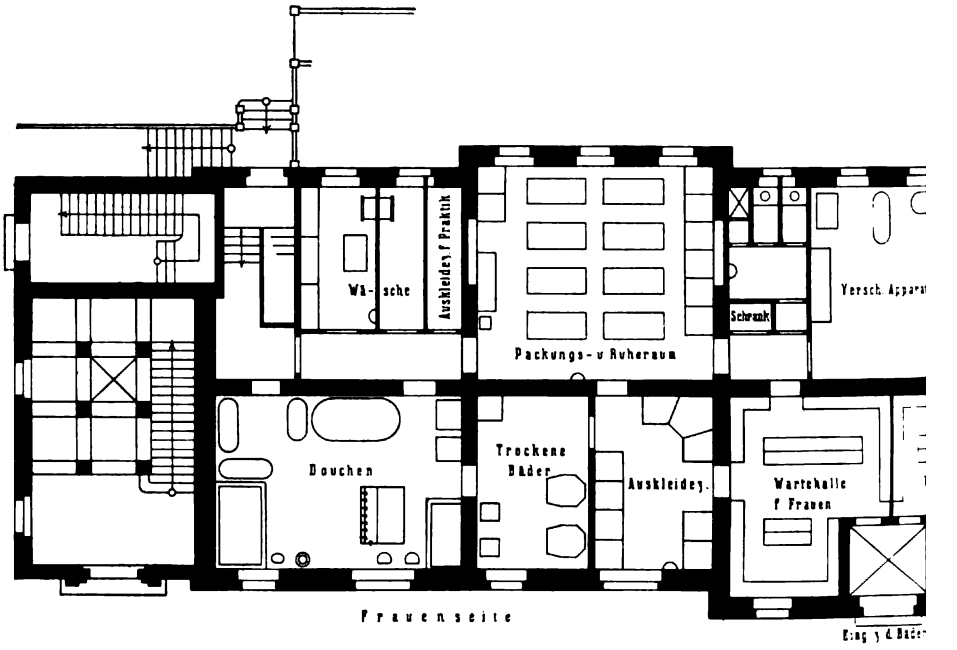
Für das Sand- und Moorbad empfiehlt ſich das Unterbringen in Einzelzellen, um das Beſchmutzen mit Moor und das Verſtreuen von Sand in einem größeren Raume zu vermeiden. Das Gleiche iſt für das Schwefelbad wegen der ſich entwickelnden Schwefeldämpfe als Erfordernis anzuſehen. Da für das Sandbad neben der Wanne die Aufſtellung des Kaſtens, worin der Sand erwärmt wird, und für das Moorbad zur Reinigung nach dem Bade noch eine zweite Wanne erforderlich wird, iſt für dieſe Zellen eine Größe von wenigſtens 10 qm vorzuſehen.

Das Heißluft- und Dampfbad, für die noch bis vor wenigen Jahren beſondere Räume angelegt wurden, werden jetzt gern durch Heißluft- und Dampfkaſten erſetzt, die weniger Raum beanſpruchen. Auch hat der Heißluftkaſten noch den Vorteil, daß der Badende, deſſen Kopf aus dem Kaſten herausragt, friſche Luft einatmet, während der übrige Teil des Körpers dem Einfluſſe hoher Temperatur ausgeſetzt wird. Derartige Kaſten werden gewöhnlich im Duſchenraum aufgeſtellt. Werden dagegen beſondere Räume für das Heißluft- oder Dampfbad vorgeſehen, ſo pflegen ihre Fußböden aus Flieſen hergeſtellt, die Decken gewölbt und wie die Wände mit Verblendſteinen oder Kacheln verkleidet zu werden. Sehr zweckmäßig iſt es, dieſe Räume mit einer Fußbodenheizung zu verſehen. Auch in den mediziniſchen Bädern und im Duſchenraum ſind Wandverkleidungen am Platz, während die Decken den üblichen Ölfarbenanſtrich erhalten. Als Fußbodenbelag ſind für die mediziniſchen Bäder Flieſen am meiſten beliebt, ebenſo für denjenigen Teil des Duſchenraumes, in dem Wannen und Schwitzkaſten ſtehen, während für den eigentlichen zum Duſchen beſtimmten Teil des Raumes, um ein ſicheres Auftreten auf dem Fußboden zu ermöglichen, ein eichener Lattenroſt auf Betonboden den Vorzug verdient. Für den Auskleide- und Ruheraum genügt Holzfußboden.

185. Zentralbad im allgemeinen Krankenhaus l. d. Iſar zu München.

Der Pflege der phyſikaliſchen Heilmethoden wird u. a. im ſtädtiſchen allgemeinen Krankenhaus links der Iſar in München großes Intereſſe zugewendet. Um für den an der Univerſität München vor einigen Jahren gegründeten Lehrſtuhl für Therapie eine praktiſche Grundlage zu ſchaffen, iſt bei dem 1896—1901 durch *Eggers* ausgeführten Umbau des Krankenhauſes daſelbſt ein Zentralbad eingerichtet worden, das einen Auskleide- und Ruheraum, einen großen Duſchen-

Fig.



Polikliniſches Inſtitut der Univerſitä

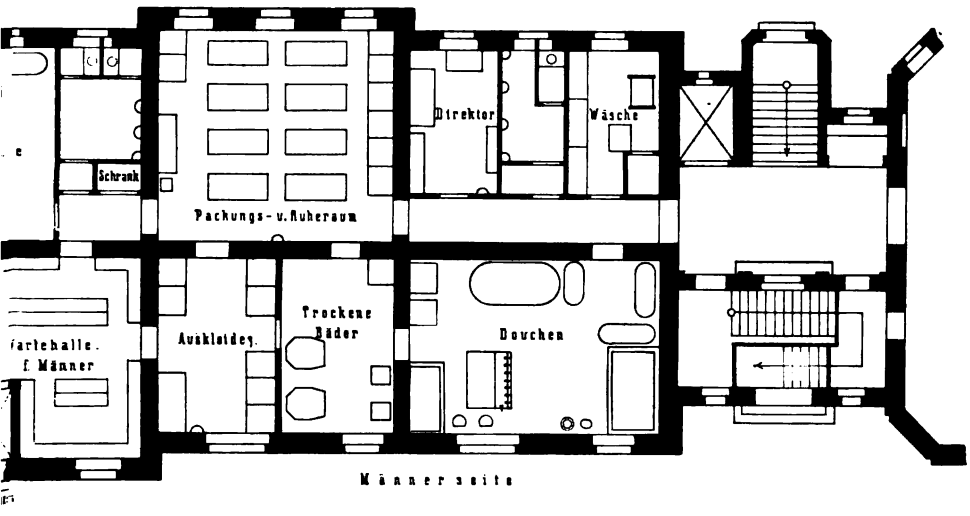
Abteilung für I

Fig. II.

Abſonderungshaus der inneren Klinik der Univerſität zu Göttingen.

Erdgeſchoß [76]).

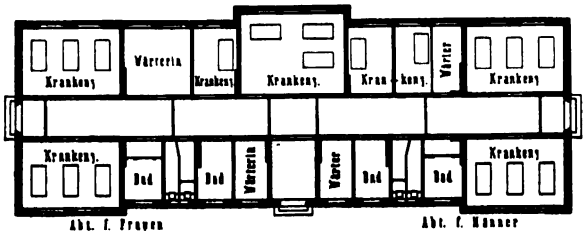
I.



für innere Medizin
zu Berlin.

ydrotherapie [78]).

Fig. III.



Abſonderungsbaracke der inneren Klinik der Univerſität zu Breslau.

Erdgeſchoß [61]).

raum, einen Raum für Sitzbäder, ein Heißluft- und Dampfbad, ſowie die erforderlichen mediziniſchen Bäder enthält. Der bemerkenswerten Anlage ſind einige Inhalationsräume, ein Turnraum, ein Saal für ſchwediſche Heilgymnaſtik und neuerdings noch eine Abteilung für Beſtrahlungstherapie angegliedert worden.

186. Abteilung für Hydrotherapie im poliklin. Inſtitut für innere Medizin zu Berlin.

In großem Umfange iſt die Anlage der hydrotherapeutiſchen Abteilung in dem im Bau begriffenen poliklinischen Inſtitut für innere Medizin der Univerſität Berlin geplant, über deren Einrichtung Fig. 1 auf der nebenſtehenden Tafel[78]) Aufſchluß gibt.

Die Bäder ſollen im ebenerdig liegenden Untergeſchoß des Gebäudes vorgeſehen werden und erhalten ihren beſonderen Zugang von der Straße aus. Während für die mediziniſchen Bäder, die von Männern und Frauen zu verſchiedenen Tageszeiten benutzt werden ſollen, ein einziger gemeinſamer, in der Mittelachſe der Anlage befindlicher Raum vorgeſehen iſt, ſind die übrigen, häufiger verwendeten Bäder mit den erforderlichen Nebenräumen zur gleichzeitigen Benutzung durch beide Geſchlechter doppelt vorhanden. Die ſo gebildeten Abteilungen für Männer und Frauen ſind ſymmetriſch zur Mittelachſe an beiden Seiten des Eingangsflures angeordnet und enthalten je ein Wartezimmer, einen Auskleideraum, einen Raum für trockene (elektriſche Licht-) Bäder, einen Duſchenraum, ſowie einen Ruhe- und Packungsraum, einen Aufbewahrungsraum für Wäſche und Aborte. Außerdem iſt ein Zimmer für den Direktor der Abteilung vorhanden. An anderer Stelle des Gebäudes ſollen ein Schwefelbad, ein Sandbad und ein Moorbad eingerichtet werden. Zur Abkühlung der Patienten nach den elektriſchen Bädern iſt im Raume für trockene Bäder eine Regenduſche vorgeſehen. Dampf- und Heißluftkaſten ſtehen in den Duſchenräumen. Obwohl die Räume reichliche Abmeſſungen erhalten haben, muß die Raumausnutzung doch als ſparſam bezeichnet werden, da unnötige Flure vermieden ſind und Einzelzellen nur für diejenigen Bäder in Ausſicht genommen ſind, die mit anderen nicht zuſammengelegt werden dürfen.

187. Elektro- und Radiotherapie.

Die Aufgaben, die der Architekt für die Einrichtungen der Elektro- und Radiotherapie zu erfüllen hat, beſchränken ſich im weſentlichen auf die Anlage heller, gut gelüfteter Räume und den Anſchluß an eine elektriſche Kraftſtation. Daher ſind für dieſen Zweck in älteren Kliniken und Krankenhäuſern vielfach vorhandene Räume hergerichtet worden, z. B. in dem bereits angeführten Münchener Krankenhauſe, in dem ein früherer Krankenſaal von etwa $7{,}00 \times 12{,}50$ m Größe zur Aufſtellung der elektriſchen Apparate verwendet worden iſt. Außer den üblichen Glühlicht-, Sitz- und Liegebädern und Schwitzbädern für Rumpf und Extremitäten ſind darin ein *Röntgen*-Apparat für therapeutiſche Behandlung und ein *Finſen*-Apparat für örtliche Beſtrahlung mit konzentriertem Bogenlicht vorhanden. Ein Vollbad mit Duſchen zur Abkühlung der Kranken nach dem Schwitzen und einige Ruhebetten vervollſtändigen die Einrichtung des Saales. Um dem Patienten bei der bisweilen über eine Stunde dauernden Behandlung mit dem *Finſen*-Apparat das Verharren in einer unbequemen Stellung zu erleichtern, hat man in ſinnreicher Weiſe einen Krankenſtuhl konſtruiert, auf dem der Kranke in den erdenklichſten Lagen ruhen kann.

188. Sonnenbad im allgemeinen Krankenhaus l. d. Iſar zu München.

Außer der Abteilung für Elektrotherapie iſt in dem genannten Krankenhauſe ein Sonnenbad eingerichtet worden, das in techniſcher Hinſicht manches Bemerkenswerte bietet.

Es iſt im Obergeſchoß angeordnet und beſteht aus einem atelierartigen Raume von etwa $4{,}00 \times 10{,}00$ m Ausdehnung, einem kleinen Baderaume und einem Ruheraume, in dem auch eine elektriſche Bogenlampe für örtliche Beſtrahlung angebracht iſt. Das eigentliche Sonnenbad iſt dreiſeitig von maſſiven Wänden und an der vierten Seite von einer auf maſſiger Brüſtung ſtehenden Glaswand umſchloſſen, die in ſanfter Biegung in eine ſchräge Glasdecke übergeht. Vor der Glaswand befindet ſich zur Reinigung der Fenſter von außen eine ſchmale Laufgalerie. Zur Verſtärkung der Lichtwirkung und zu ihrer Vereinigung auf einzelne Stellen dienen Linſen von etwa 40 cm Durchmeſſer (Syſtem Finſen), während zur Abſchwächung der Wärmewirkung neben einer Berieſelung der Glasflächen Kühlkappen aus Aluminium mit fortgeſetztem Waſſerzufluß, die dem Kranken auf den Kopf gelegt werden, vorhanden ſind.

[78]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Reg.-Baumeiſters *Gerhard* zu Berlin.

189. Einrichtungen für Atmungstherapie.

Inhalationsräume müſſen mit maſſiven Fußböden und abwaſchbaren Wänden und Decken verſehen werden, da die durch Preßluft fein zerſtäubten, von den Kranken einzuatmenden flüſſigen Heilmittel in dampfähnlichem Zuſtande in die Räume eintreten. Als Fußboden hat ſich in ihnen Zementeſtrich am beſten bewährt; für die Wände und Decken iſt Ölfarbenanſtrich zu empfehlen; doch würde auch eine Kachelbekleidung der Wände am Platze ſein. Die zur Verwendung kommenden Apparate ſind entweder für Einzelinhalationen oder zum gleichzeitigen Einatmen für mehrere Perſonen konſtruiert. Zu den erſteren gehören der *Jahr*'ſche und *Bulling*'ſche Apparat, zu letzteren der *Waßmuth*'ſche, der *Reif*'ſche und der *v. Schrötter*'ſche. Zu ihrem Betriebe wird eine Kompreſſionspumpe erforderlich, die durch einen Elektromotor in Tätigkeit geſetzt zu werden pflegt und mit dieſem zweckmäßig in einem unter dem Inhalationsraume liegenden Kellergelaß Aufſtellung findet.

190. Abſonderungshaus.

Wohl zu unterſcheiden von den Abſonderungszimmern in der Klinik, welche zur Aufnahme von Kranken dienen, die durch ihre Leiden, Geruch, Schreien uſw. die Genoſſen des Krankenſaales ſtören würden, iſt das Abſonderungs- oder Iſolierhaus, in dem einige Krankheitsformen behandelt werden ſollen, welche eine hervorragende Anſteckungsgefahr in ſich bergen, z. B. Flecktyphus, Cholera, Pocken, Diphtheritis, Scharlach, Maſern uſw.

An einigen Univerſitäten begnügt man ſich damit, dieſe Krankheitsformen nur dann unterrichtlich zu verwerten, wenn ſie gerade epidemiſch am Orte auftreten. Man hat dann im Abſonderungshauſe gleichzeitig nur eine Krankheitsform unterzubringen, alſo je einen Krankenſaal und ein Abſonderungszimmer für Männer und Frauen mit den nötigen Nebenräumen für Bäder, Aborte, Wärterzimmer und Teeküchen vorzuſehen.

Solche Iſolierhäuſer beſtehen in Halle[74]), Bonn[75]), Marburg, Göttingen und an anderen Orten. Fig. II auf der umſtehenden Tafel[76]) zeigt den Erdgeſchoß-Grundriß des für die innere Klinik in Göttingen entworfenen Abſonderungshauſes, das in 2 Geſchoſſen die gleichzeitige Behandlung von 4 verſchiedenen Krankheitsformen ermöglicht.

Eine eingeſchößige, größere Anlage ſehen wir in der Abſonderungsbaracke der mediziniſchen Univerſitätsklinik zu Breslau (ſiehe Fig. III auf der umſtehenden Tafel[61]), in der für 18 Betten in 4 verſchiedenen Abteilungen Raum geſchaffen iſt. Jede derſelben hat ihren eigenen Wärter-, Bade- und Abortraum erhalten. Die Abteilungen ſind durch Glasabſchlüſſe voneinander getrennt und durch 3 geſonderte Eingänge an der Hauptfront und den beiden Kopfſeiten zugänglich gemacht.

Zur Vermeidung der Übertragung von Anſteckungen dürfen die Abſonderungshäuſer nicht auf die allgemeinen Koch- und Waſchhäuſer angewieſen ſein, ſondern erhalten gewöhnlich die für ihre Zwecke erforderlichen Wirtſchaftsräumlichkeiten im eigenen Hauſe. Wo die Wäſche anſteckender Kranken in der Waſchküche der Klinik gereinigt wird, muß ſie zuvor im Desinfektionsapparat desinfiziert werden.

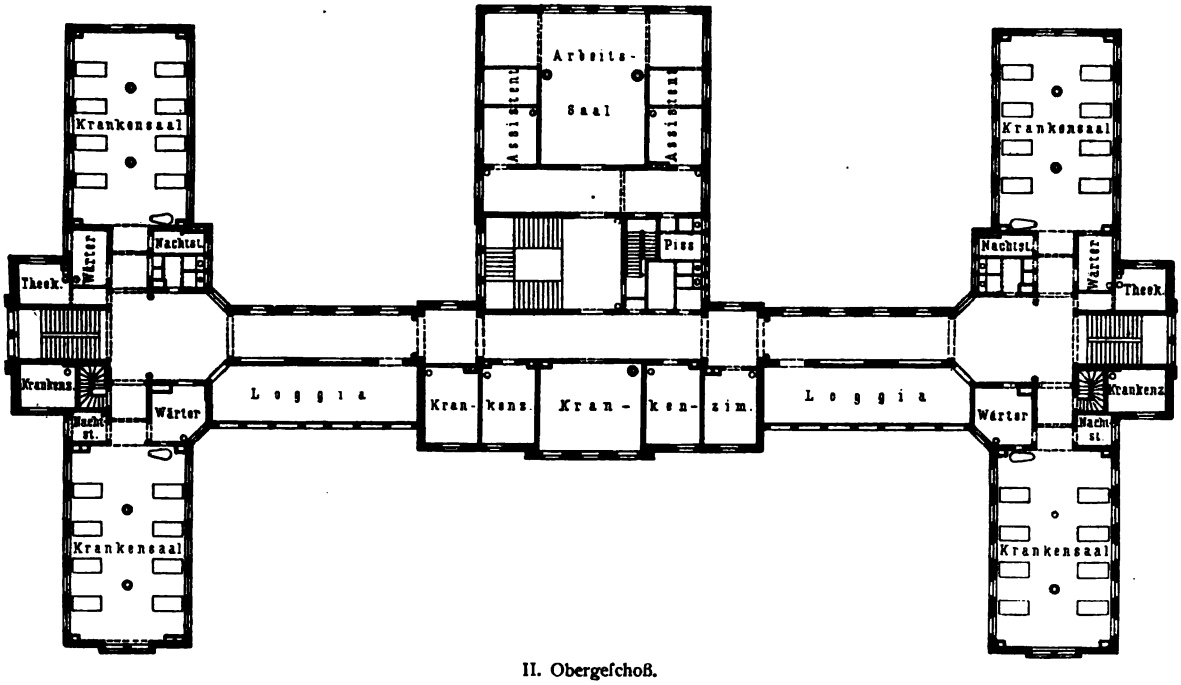
3) Geſamtanlage und Beiſpiele.

191. Innere Klinik zu

Von den Univerſitätskliniken, die im folgenden beſprochen werden ſollen, iſt die älteſte die während der Jahre 1875—79 nach den Plänen *Koch*'s unter der Oberleitung *v. Bok*'s erbaute mediziniſche Klinik in Tübingen.

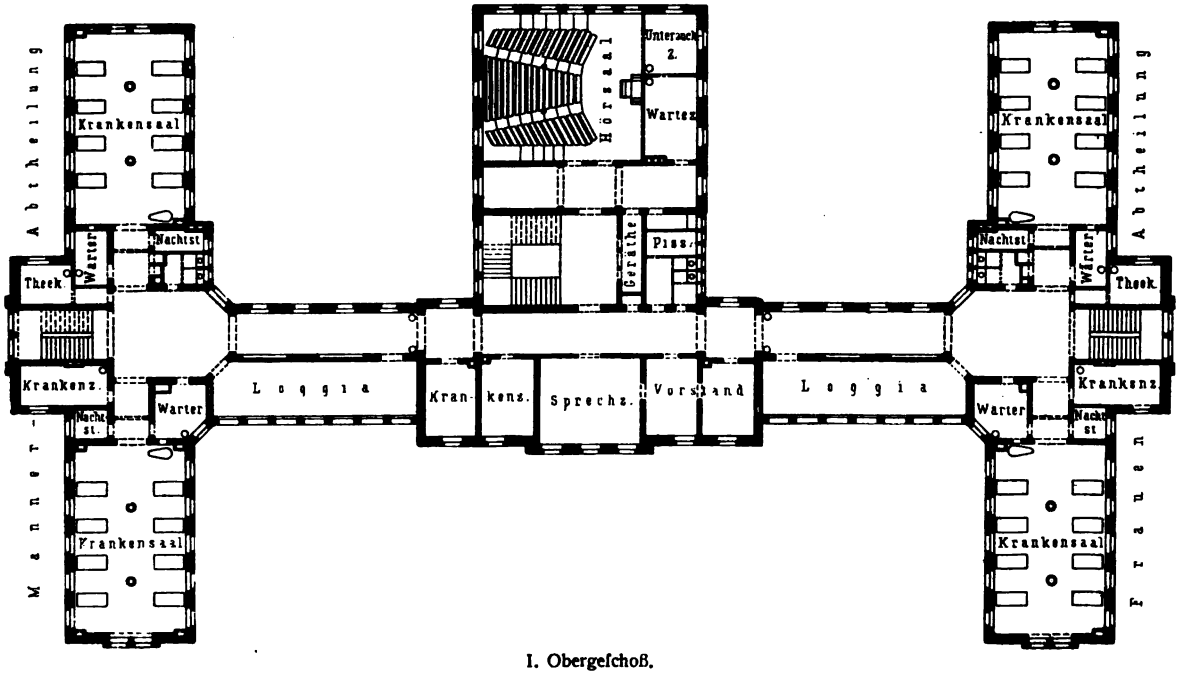
[74]) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 169.
[75]) Siehe ebendaſ. 1883, S. 343.
[76]) Nach früheren Mitteilungen des Herrn Stadtbaurats *Kortüm* zu Erfurt.
[77]) Nach früherer Mitteilung des Herrn Baurats *Koch* zu Tübingen.

Fig. 128.



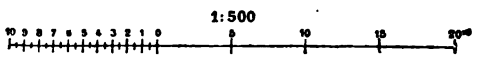
II. Obergeſchoß.

Fig. 129.



I. Obergeſchoß.

1:500



Innere Klinik der Univerſität zu Tübingen[77]).

Arch : *Koch.*

Die Grundriſſe des I. und II. Obergeſchoſſes ſind in Fig. 128 u. 129 [77]) dargeſtellt.

Sie zeigen die Geſtalt eines Doppel-T, an das ſich einſeitig in der Mitte ein Flügel anlehnt. Das Erdgeſchoß nimmt die Wohnungen der Aſſiſtenzärzte, ein Aufnahmezimmer nebſt Unterſuchungszimmer, die Räume für die Verwaltung, den Koch- und Wäſchereibetrieb auf und iſt mit Einrichtungen für Therapie ausgeſtattet. Die Haupttreppe iſt im erwähnten mittleren Flügel neben der Mittelachſe des Gebäudes angeordnet. Man gelangt auf ihr im I. Obergeſchoß links zum großen, zweiſeitig beleuchteten Hörſaal und zu ſeinen Nebenräumen, rechts zum Hauptflur des Gebäudes, der die in den Seitenflügeln befindlichen Krankenabteilungen miteinander verbindet. Im Mittelbaue liegen die Räume des Anſtaltsvorſtandes und einzelne Krankenzimmer an ihm. Die Krankenabteilungen umfaſſen je 4 dreiſeitig beleuchtete Säle zu 8 Betten, einige Einzelzimmer und die üblichen Nebenräume. Zwiſchen ihnen und dem Mittelflur befinden ſich an der Vorderfront offene Hallen, die bei ſchönem Wetter den Geneſenden zum Aufenthalt dienen. Im II. Obergeſchoß ſind über dem Hörſaale und den anſtoßenden Zimmern 2 Aſſiſtentenwohnungen und ein geräumiger Saal für wiſſenſchaftliche Arbeiten angeordnet.

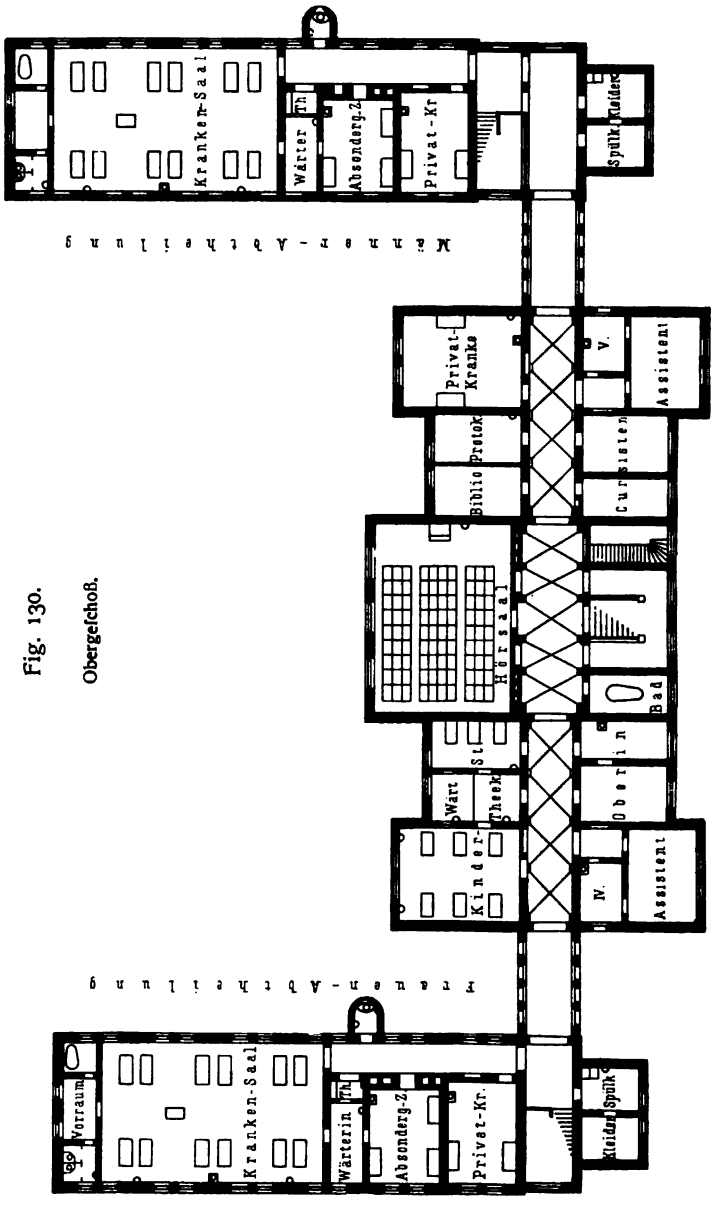


Fig. 130. Obergeſchoß.

192. Innere Klinik zu Halle.

Die innere Klinik in Halle [78]) iſt 1881—83 nach den Plänen *v. Tiedemann*'s erbaut. Sie beſteht aus einem Mittelgebäude und zwei mit erſterem zuſammenhängenden Flügelbauten, außerdem zwei einſtökkigen Einzelbauten und einem Abſonderungshaus.

Die Geſamtanlage iſt aus dem Überſichtsplan der kliniſchen Bauten zu Halle in Fig. 1 (S. 6) erſichtlich. Den Grundriß der mittleren zweiſtöckigen Gebäudegruppe veranſchaulicht Fig. 131 im Erdgeſchoß, Fig. 130 [78]) im Obergeſchoß.

Der in der Mittelachſe des Lehrgebäudes liegende Haupteingang führt unmittelbar in das Haupttreppenhaus. In gerader Richtung gelangt man in den kliniſchen Hörſaal, in dem die Poli-

[78]) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 168.

Arch.: *v. Tiedemann.*

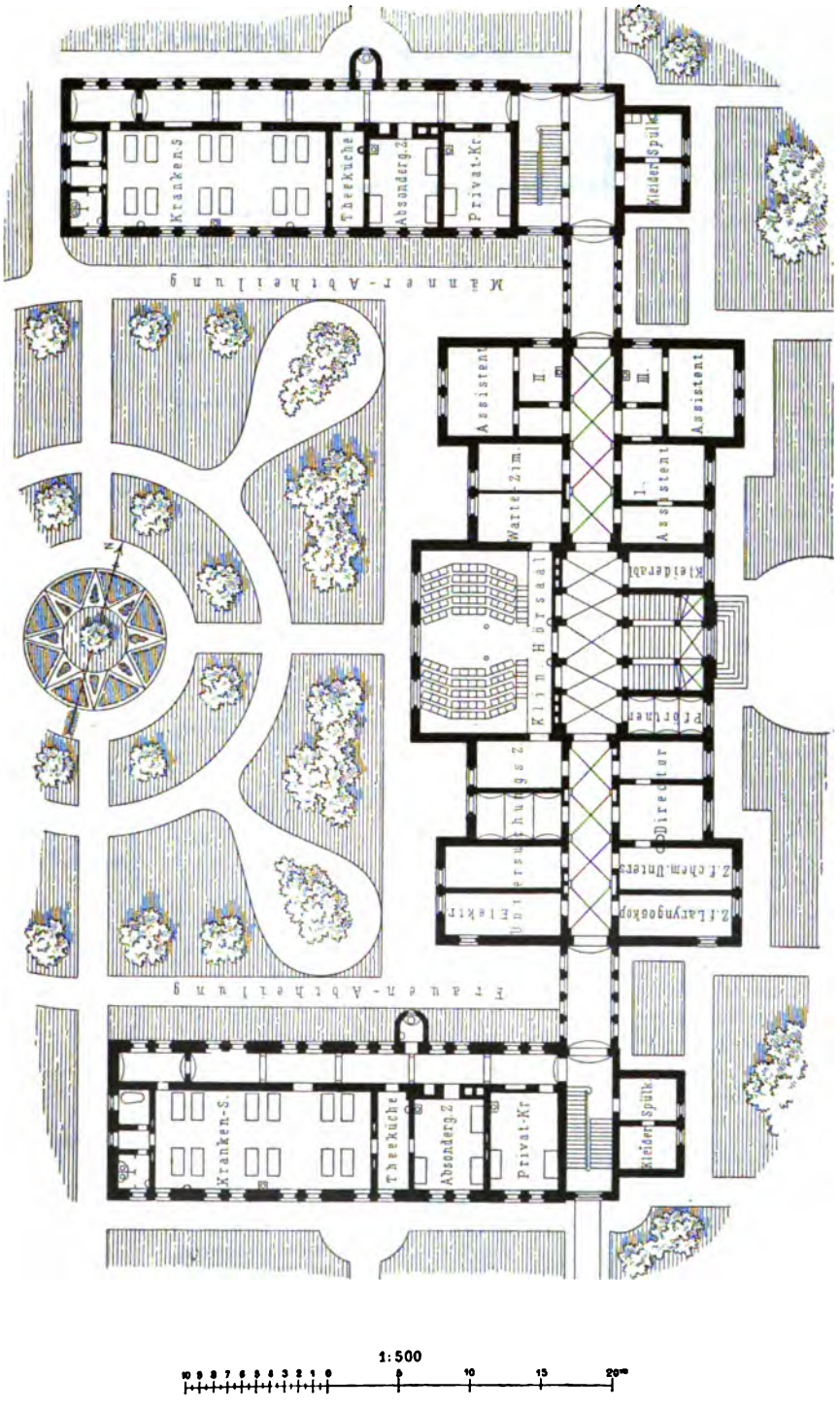


Fig. 131.

Innere Klinik der Universität zu Halle[78]).

Erdgeschoß.

klinik abgehalten und zu Zwecken des Unterrichtes verwertet wird. Diefem Zwecke entfpricht die Anordnung der Sitzreihen und die Beleuchtung, wie in Art. 177 (S. 138) bereits erwähnt.

An den klinifchen Hörfaal fchließen fich einerfeits zwei Wartezimmer, andererfeits fechs Unterfuchungszimmer an, teils zur forgfältigeren Unterfuchung einzelner poliklinifcher Kranken, teils zur Behandlung derfelben mit Elektrizität, endlich auch zu wiffenfchaftlichen Arbeiten, chemifchen und mikrofkopifchen Unterfuchungen. Neben dem Unterfuchungszimmer befinden fich zwei Zimmer für den Direktor. Die andere (nördliche) Seite des Gebäudes enthält im Erdgefchoß drei Affiftentenwohnungen.

Über dem klinifchen Hörfaal liegt im Obergefchoß (Fig. 130) der Hörfaal für theoretifche Vorlefungen. Außerdem find dort zwei Affiftentenwohnungen, eine Wohnung der Oberfchweffter, die Kinderabteilung mit 9 Betten, ein Badezimmer I. Klaffe, zwei Zimmer für Kurfiften (Klaufurzimmer), ein Zimmer für Protokollanten, d. h. Kandidaten der Medizin, die bei der Poliklinik das Protokoll führen, die Bibliothek und ein Zimmer für Privatkranke untergebracht. Die beiden Flügel nehmen einerfeits die Männer-, andererfeits die Frauenabteilung auf. Im Sockelgefchoß, deffen Fußboden nur wenig in die Erde gefenkt wurde, ift eine Abteilung für Syphilis und Krätze vorgefehen.

Das Erdgefchoß hat Seitengänge erhalten, während das Obergefchoß zweiffeitig beleuchtete Säle aufweift. Im Verein mit den oben erwähnten einftöckigen Einzelbauten find alfo drei

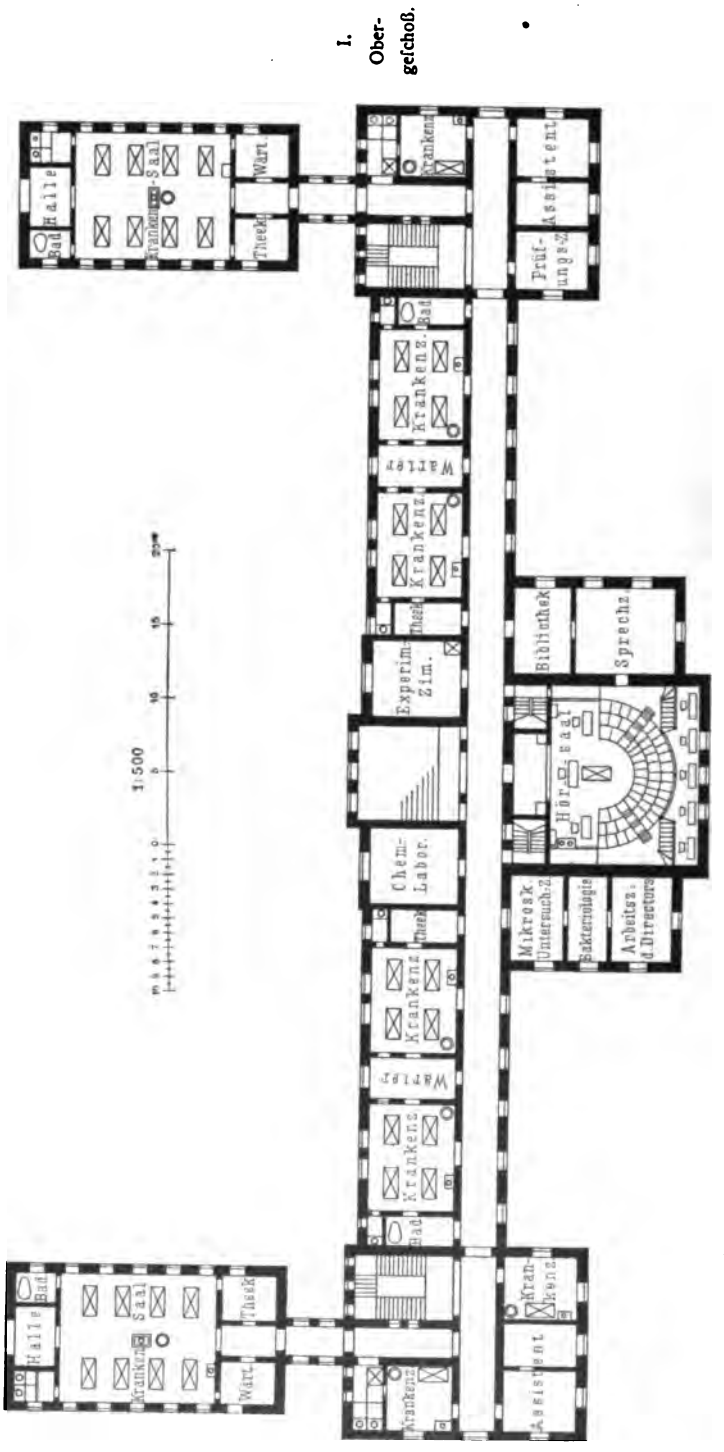
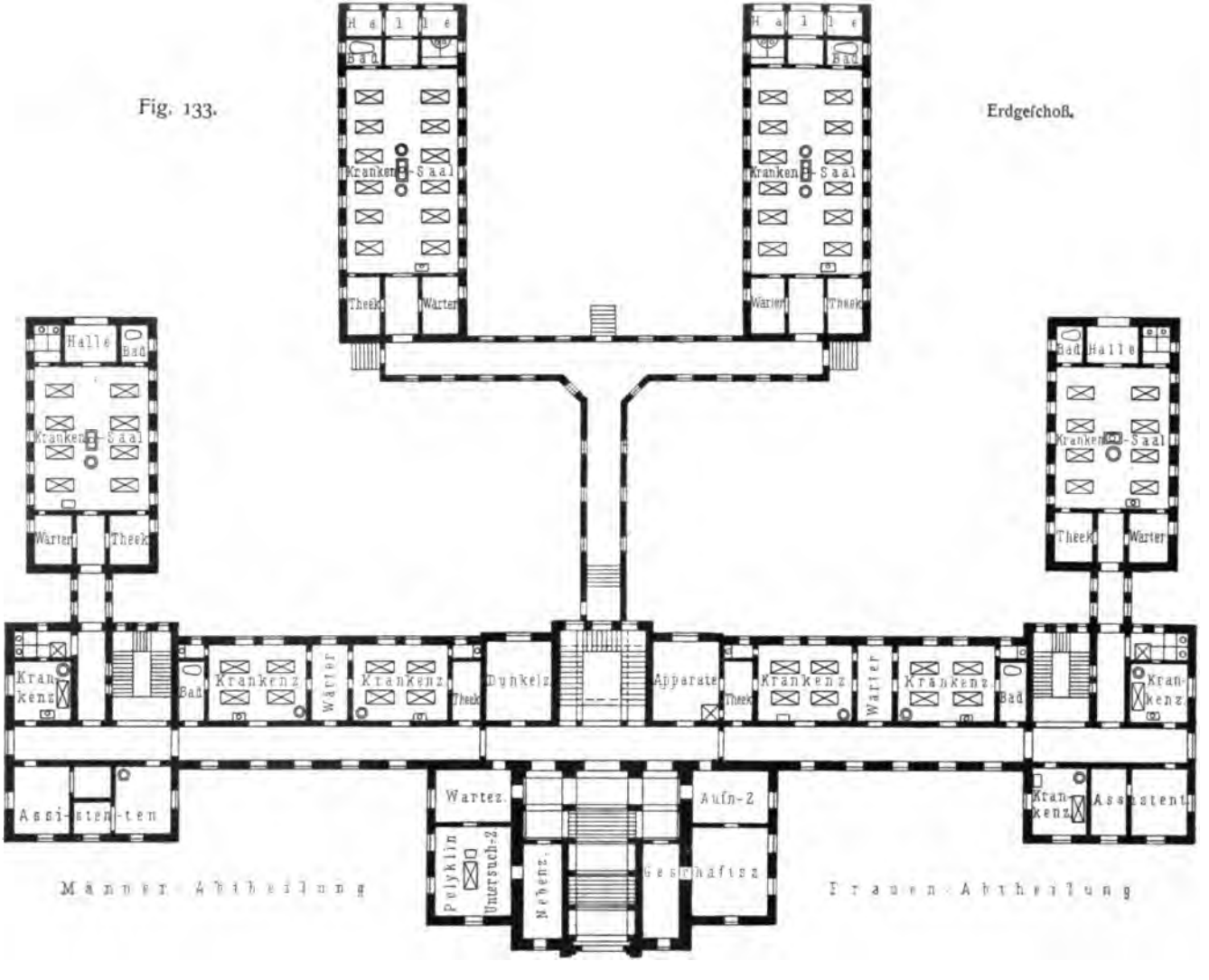


Fig. 132.

Fig. 133.

Erdgeſchoß.



Innere Klinik der Univerſität zu Marburg[79]).

Arch.: *Meydenbauer.*

verſchiedene Krankenhausformen in dieſer Anſtalt vertreten. An den weſtlichen Giebeln der Flügelbauten wurden offene Hallen zum Tagesaufenthalt Geneſender bei günſtiger Witterung ſpäter angebaut.

193. Innere Klinik zu Marburg.

Eine der beſteingerichteten inneren Kliniken iſt die 1885 nach Plänen *Meydenbauer*'s vollendete innere Klinik zu Marburg[79]). Fig. 132 u. 133 geben die Grundriſſe des Erd- und I. Obergeſchoſſes wieder.

Das mit zwei Flügelbauten verſehene Hauptgebäude beſitzt außer dem Sockel-, Erd- und Obergeſchoß ein zu untergeordneten Zwecken dienendes Dachgeſchoß. Von der Mittelachſe des Erdgeſchoſſes führt ein T-förmiger Verbindungsgang nach zwei einſtöckigen Baracken. Das Sockelgeſchoß des Hauptgebäudes enthält überwiegend untergeordnete Räume für Zwecke der Wirtſchaft, Heizung, Vorräte, Wohnungen der Unterbeamten uſw., außerdem aber einige Zimmer für Krätzekranke und Bakterienzüchtung.

Die eigentlichen kliniſchen Unterrichtsräume liegen im Erd- und Obergeſchoß des Mittelriſalits und ſind durch Glastüren gegen die Krankenabteilungen abgeſchloſſen. Im Erdgeſchoß befinden ſich links vom Treppenaufgang die für die Poliklinik beſtimmten Räume, und zwar zunächſt ein Wartezimmer; hieran ſchließt ſich das poliklinikſche Unterſuchungszimmer, in deſſen Mitte das Unterſuchungsbett, hinter demſelben der Unterſuchungsſtuhl für Frauen ſteht; ein Schreibtiſch für Protokollanten vervollſtändigt die Einrichtung dieſes Zimmers. An dasſelbe reiht ſich ein Nebenraum, der hauptſächlich zu Übungen der Studierenden im Auskultieren und Stellen der Diagnoſe benutzt wird, zu welchem Zwecke der Hauptunterſuchungsraum, der vielen Perſonen zum Aufenthalt dient, nicht die nötige Ruhe gewährt. Der Nebenraum nimmt zugleich die Hausapotheke auf.

Auf der anderen Seite des Ganges zu beiden Seiten des Treppenhauſes liegt einerſeits das Dunkelzimmer mit der in Art. 178 beſchriebenen Einrichtung, andererſeits ein Apparatenzimmer, das namentlich auch mit den zur elektriſchen Behandlung der Kranken erforderlichen Einrichtungen verſehen iſt. Zur Rechten des ſtraßenſeitigen Treppenaufganges liegen die Verwaltungsräume der Klinik, ein größeres Geſchäftszimmer, ein Arbeitszimmer des Verwaltungsinſpektors und ein Aufnahmezimmer. Die Lage des letzteren gegenüber dem Wartezimmer erleichtert die Überführung der Kranken von der Poliklinik in die ſtändige Klinik.

Im I. Obergeſchoß (Fig. 132) führt die Verlängerung der Haupttreppe auf den vortrefflich eingerichteten Hörſaal, welcher die Dächer der Nebenräume ſoweit überragt, daß er an drei Seiten einen Fenſterkranz und ſomit eine ſehr ausgiebige Beleuchtung erhalten konnte. Die Studierenden erreichen die halbkreisförmig angeordneten Sitzreihen durch Treppen, welche außerhalb des Saales liegen; zwiſchen denſelben befindet ſich ein Vorraum zur Aufnahme aller bei Abhaltung des Unterrichtes gebrauchter Hilfsmittel, namentlich eines Chemikalienſchrankes und eines Schrankes mit elektriſchem Apparat und Inſtrumenten. An der Demonſtrationswand befindet ſich eine ſchwarze Tafel, in der Höhe verſchiebbar, hinter welcher eine weiße *Lucae*'ſche Glastafel zum Vorſchein kommt. In der Mitte des Hörſaales ſteht das Bett des vorzuführenden Kranken, hinter demſelben der Tiſch des Profeſſors, zu beiden Seiten die Tiſche der Aſſiſtenten, an deren einem das Protokoll geführt wird. Über den Sitzreihen der Studierenden iſt die in Fenſter aufgelöſte Nordweſtwand zur Aufſtellung einer Reihe von Mikroſkopiertiſchen benutzt worden. Unter dem Geſtühl bildet ſich ein Raum, deſſen Rückwand die pathologiſch-anatomiſche Sammlung aufnimmt und deſſen Fenſter zu mikroſkopiſchen Arbeiten benutzbar ſind.

Die zu beiden Seiten des Hörſaales und an der gegenüberliegenden Seite des Ganges gelegenen Räume dienen zu wiſſenſchaftlichen Arbeiten aller Art, welche von dem Direktor, den Aſſiſtenten und den mit Prüfungsarbeiten beſchäftigten Kandidaten der Medizin benutzt werden. Wir finden dort das Sprechzimmer des Direktors, das Vorzimmer desſelben, zugleich das Archiv der Krankengeſchichte und die Bibliothek aufnehmend, ein Arbeitszimmer des Direktors, ein Zimmer für mikroſkopiſche Unterſuchungen von Bakterien, ein anderes für mikroſkopiſche Unterſuchung pathologiſch-anatomiſcher Präparate, Urin uſw. Das chemiſche Arbeitszimmer iſt mit 4 Arbeitsplätzen verſehen; das Experimentierzimmer endlich iſt, den in phyſiologiſchen und pathologiſchen Inſtituten vorkommenden Räumen für Tierverſuche gleich, mit zahlreichen und wertvollen Apparaten ausgeſtattet; auch eine Menſchenwage hat darin Platz gefunden.

Die Krankenabteilung, die ſich auch hier in die beiden Flügel der Männer- und Frauenabteilung ſcheidet, zeigt im Langhauſe von Seitengängen begrenzte Krankenzimmer, meiſtens zu je 4 Betten. Die Vorderriſalite nehmen die Treppen, Aſſiſtentenwohnungen, Prüfungszimmer und

[79]) Nach: Pistor, M. Anſtalten und Einrichtungen des öffentlichen Geſundheitsweſens in Preußen. Berlin 1890.

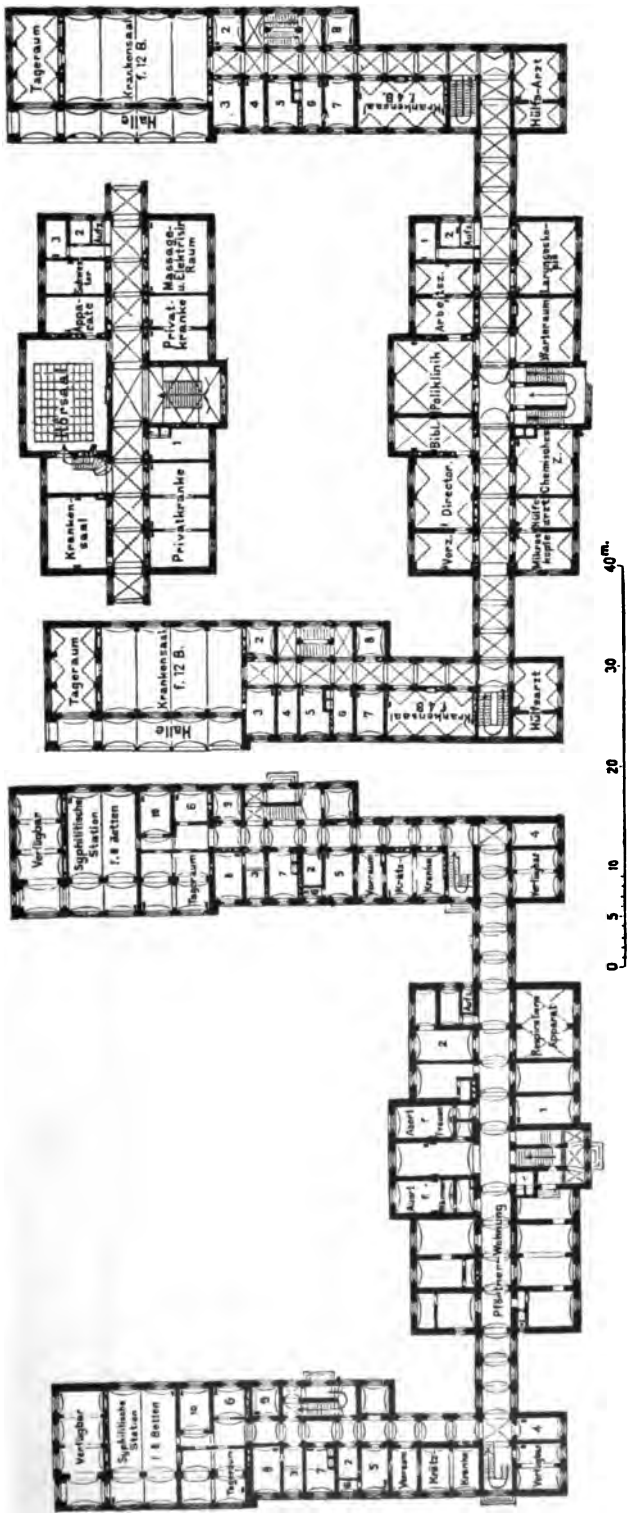


Fig. 135. Obergeſchoß. Fig. 136. Hauptgeſchoß. Fig. 134. Untergeſchoß.

Mediziniſche Klinik der Univerſität zu Göttingen[80]).

einige Zimmer für zahlende Kranke auf. Die Hinterflügel enthalten größere, zweiſeitig beleuchtete Krankenſäle für je 8 Betten. Im Verein mit den oben erwähnten einſtöckigen Baracken weiſt alſo auch dieſe Klinik alle drei Formen der Krankenhäuſer auf. In einiger Entfernung von dieſer Gebäudegruppe hat man noch ein Abſonderungshaus errichtet, das in einſtöckigem Saalbau zwei große Krankenſäle mit den nötigen Nebenräumen enthält.

194. Innere Klinik zu Göttingen.

Die mediziniſche Klinik der Univerſität Göttingen, die in den Jahren 1888—90 nach den im Miniſterium der öffentlichen Arbeiten aufgeſtellten Plänen zur Ausführung gelangte, ſchließt ſich in ihrer Grundrißgeſtaltung der Anordnung der Marburger Klinik an, d. h. ſie beſteht aus einem die Vorderfront einnehmenden Hauptgebäude und zwei mit dieſem durch Flure verbundenen Seitenbauten, welche die Krankenabteilungen enthalten. Die Grundriſſe des Untergeſchoſſes, des hohen Erdgeſchoſſes und des II. Obergeſchoſſes ſind in Fig. 134 bis 136[80]) zur Darſtellung gebracht.

Die Raumeinteilung iſt derart erfolgt, daß der Mittelbau die Poliklinik, die Arbeits- und Unterrichtszimmer, ſowie die Dienerwohnungen enthält, von Krankenräumen jedoch nur ein Zimmer für 4 Betten

[80]) Fakſ.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1889, S. 433.

und einige Räume für Privatkranke. Die hauptfächlichſten Krankenzimmer befinden ſich, nach Geſchlechtern getrennt, in den Flügelbauten. Der Mittelbau enthält im Untergeſchoß die Dienerwohnung, eine Kleiderablage für Studierende, Wirtſchafts- und Apparatenräume, ferner im hohen Erdgeſchoß die Poliklinik, Unterſuchungs- und Arbeitszimmer, ſowie die Zimmer des Direktors und die Bibliothek und im Obergeſchoß den Hörſaal nebſt einem Vorbereitungszimmer, ein Zimmer für die Schweſter, einen Raum für Maſſage und elektriſche Behandlung und einige Krankenzimmer mit Nebenräumen. Die Untergeſchoſſe der Flügelbauten werden durch die Stationen für Syphilitiſche und Krätzkranke in Anſpruch genommen. Jede dieſer Abteilungen iſt nebſt den zugehörigen Bädern, Aborten, Iſolier- und Tageräumen gegen die Flure durch Glastüren abgeſchloſſen. Die Obergeſchoſſe der Krankenflügel nehmen je einen Saal für 12 Kranke, einige kleinere Krankenräume, die erforderlichen Bade-, Wärter- und Spülräume, Teeküchen, Arztwohnungen und Schweſterzimmer auf. An die großen Krankenſäle ſind auf der Weſtſeite Tageräume, auf der Südſeite offene Hallen zum Aufenthalt der Kranken bei ſchönem Wetter angebaut.

Es wird geplant, der Klinik eine Abteilung für Hydrotherapie anzugliedern.

195. Klinik für Hautkrankheiten zu Breslau.

Um auch ein Beiſpiel für die Anlage einer ſpeziell der Behandlung von Haut- und Geſchlechtskrankheiten dienenden (dermatologiſchen) Klinik zu geben, ſei die um das Jahr 1891 erbaute Klinik für Hautkrankheiten der Univerſität Breslau angeführt, von der die Grundriſſe des Erd- und Obergeſchoſſes in Fig. 137 u. 138[81]) dargeſtellt ſind.

Das Gebäude, in dem im ganzen 62 Kranke Aufnahme finden können, beſteht aus einem Hauptbaue mit Mittelflur und 2 kurzen, ausſpringenden Seitenflügeln und enthält ein Unterge-

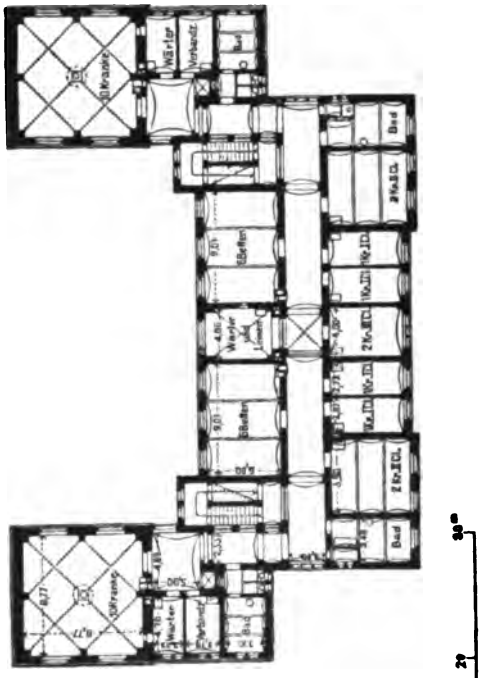


Fig. 138.

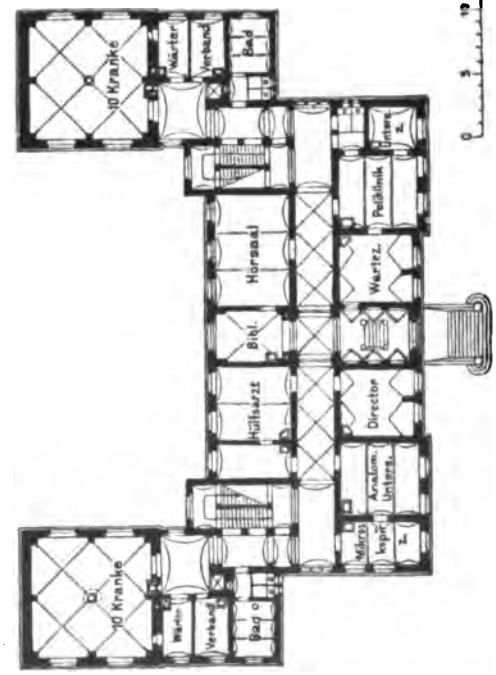


Fig. 137.

Klinik für Hautkrankheiten der Univerſität zu Breslau[81]).

[81]) Fakſ.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 401.

ſchoß, 2 Hauptgeſchoſſe und ein ausgebautes Dachgeſchoß. Das Erdgeſchoß des Mittelbaues wird von der Poliklinik und den von den Studierenden und dem Anſtaltsdirektor benutzten Räumlichkeiten eingenommen, während in den Seitenflügeln des Erdgeſchoſſes und im ganzen I. Obergeſchoß die Krankenräume untergebracht ſind. Dieſe bilden in ſich abgeſchloſſene Abteilungen für Hautkranke und ſyphilitiſche Männer und Frauen. Die vor den großen Krankenſälen liegenden Vorräume ſollen den nicht bettlägerigen Kranken zum Aufenthalt während des Tages dienen. Das Dachgeſchoß iſt zu einer Wohnung für den zweiten Hilfsarzt, die Anlage eines photographiſchen Ateliers und dergl. ausgenutzt. Das Untergeſchoß nimmt die Hausmeiſterwohnung, 2 gleichzeitig als Anrichteräume dienende Spülküchen, die Bäder, Heizungs- und Kohlenräume auf.

Die Räumlichkeiten der Poliklinik ſind ſehr beſchränkt. Bei ihrer wohl als Erfordernis anzuſehenden Erweiterung wird zweifellos auf die Anordnung getrennter Warte- und Unterſuchungszimmer für Männer und Frauen Bedacht genommen werden.

Bemerkenswert iſt die in der Klinik vorhandene Sammlung von Nachbildungen erkrankter Körperteile in Wachs (Moulagenſammlung).

Literatur

über „Innere Kliniken“,
einſchl. der „Kliniken für Haut- und Geſchlechtskrankheiten (dermatologiſchen Kliniken)“.

WAGNER, J., Die I. interne Klinik der Kön. ung. Univerſität in Budapeſt etc. Budapeſt 1882.
Neubau der mediciniſchen Klinik für die Univerſität in Breslau. Centralbl. d. Bauverw. 1889, S. 287.
Die Mediciniſche Klinik in Göttingen. Centralbl. d. Bauverw. 1889, S. 432.
Mediciniſche Klinik zu Bonn: PISTOR, M. Anſtalten und Einrichtungen des öffentlichen Geſundheitsweſens in Preußen. Berlin 1890. S. 182.
Mediciniſche Klinik zu Breslau: Ebendaſ., S. 217.
Mediciniſche Klinik zu Göttingen: Ebendaſ., S. 245.
Mediciniſche Klinik zu Marburg: Ebendaſ., S. 357.
Klinik für Syphilis und Hautkrankheiten zu Bonn: Ebendaſ., S. 184.
Klinik für Hautkrankheiten zu Breslau: Ebendaſ., S. 221.
Die Klinik für Hautkrankheiten der Univerſität in Breslau. Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 400.
Mediciniſche und pädiatriſche Klinik zu Würzburg. Würzburg, insbeſondere ſeine Einrichtungen für Geſundheitspflege und Unterricht. Feſtſchrift etc. Wiesbaden 1892. S. 284.
Um- und Erweiterungsbau der mediciniſchen Univerſitätsklinik zu Königsberg i. Pr. Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 433.
WARTH. Neubau der mediziniſchen Klinik der Univerſität in Straßburg. Deutſche Bauz. 1897, S. 517.
FREUND. Grundriß der Radiotherapie. Wien, Berlin.

Ferner:

Zeitſchrift für kliniſche Medicin. Herausg. von E. LEYDEN, C. GERHARDT, H. v. BAMBERGER u. H. NOTHNAGEL. Berlin. Erſcheint ſeit 1879.

d) Augen- und Ohrenkliniken.

Die für die beſondere Behandlung der feineren Organe des Kopfes beſtimmten kliniſchen Unterrichtsanſtalten erfordern die bei allen anderen Kliniken vorkommende Gliederung der Gebäude in die für Poliklinik und Unterrichtszwecke und die zur Aufnahme und Behandlung der Kranken beſtimmten Räume. Auch hier iſt eine ſorgfältige Trennung beider Abteilungen voneinander ſehr wünſchenswert, weil damit die Gefahr beſeitigt wird, daß durch die Poliklinik anſteckende Krankheiten in das Haus eingeſchleppt werden.

1) Lehrabteilung.

Die Poliklinik wird in ähnlicher Weiſe wie in der chirurgiſchen und inneren Klinik abgehalten. Sie erhält bei neueren Anlagen außer einem Warteraum, einem Abfertigungs- und Dunkelzimmer, um den Anforderungen eines großen Andranges

196. Poliklinik.

zu genügen, gewöhnlich noch eine Reihe beſonderer Unterſuchungszimmer. Dieſe müſſen die zur Anſtellung von Sehproben erforderliche Länge von wenigſtens 6 m erhalten und ſo angeordnet werden, daß mindeſtens eine der kurzen Wände gutes Licht erhält. Langgeſtreckte Zimmer mit Fenſtern an der langen Wand ſind daher hierfür beſonders vorteilhaft. Um die Sehproben auch auf größere Entfernungen anſtellen zu können, iſt es zweckmäßig, die Türen in den Scheidewänden mehrerer nebeneinander liegender Zimmer in der gleichen Lage anzuordnen, ſo daß die Sehprobe nach dem Öffnen der Türen auf die Länge mehrerer Zimmerbreiten vorgenommen werden kann. Die Beleuchtung dieſer Zimmer von der Nordſeite iſt jeder anderen vorzuziehen.

197. Kliniſcher Hörſaal.

Die an den kliniſchen Hörſaal zu ſtellenden Anforderungen ſind hier andere als bei den chirurgiſchen und inneren Kliniken. Da es nämlich hier noch weniger als dort möglich iſt, die feineren Organe des Auges und Ohres und die daran vorkommenden krankhaften Erſcheinungen aus größerer Entfernung, alſo von feſten Sitzplätzen aus, zu beobachten, ſo treten die Zuhörer, vielfach mit Lupen verſehen, an die Kranken heran, um ſich an der Unterſuchung zu beteiligen. In der Regel fehlen daher feſte Sitzbänke im Hörſaale ganz, und es werden nur loſe Stühle je nach Bedarf und den von den Profeſſoren bevorzugten Unterrichtsmethoden in wechſelnder Anordnung aufgeſtellt und benutzt oder vorübergehend auch wohl ganz beſeitigt.

In Würzburg iſt die Einrichtung getroffen, daß die Patienten nach der Erklärung des Falles durch den Profeſſor auf rampenförmigen, zwiſchen den radial angeordneten, feſten Sitzreihen der Studierenden ſanft anſteigenden Gängen, an dieſe herantreten, um ſich von ihnen in Augenſchein nehmen zu laſſen. Die Unterſuchungen werden vorzugsweiſe in den dafür beſtimmten Unterſuchungszimmern vorgenommen. Damit ſolche aber auch im Hörſaale vor den Studierenden und unter deren Beteiligung ſtattfinden können, iſt der Hörſaal mit entſprechenden Einrichtungen zu verſehen. Hierzu gehört vor allem eine ſolche räumliche Abmeſſung, daß mit den Kranken Sehverſuche angeſtellt werden können, d. h. Proben, bei welcher Entfernung ſie noch Schriftzeichen beſtimmter Größe leſen können. Er erhält daher eine Breite von mindeſtens 6 bis 8 m. Zur unmittelbaren Ableſung der Entfernung iſt die lange Wand mit wagrechter Meterteilung zu verſehen.

Die Beleuchtung des kliniſchen Hörſaales iſt am vorteilhafteſten, wenn ſie von einer ſonnenfreien Seite her bewirkt wird.

Die Anordnung einer einzigen großen Lichtquelle finden wir in Halle und Budapeſt. In Freiburg war die Beleuchtung durch ein großes Fenſter früher vorhanden und iſt erſt bei einer ſpäteren Vergrößerung durch einen fünfſeitigen Ausbau mit gleicher Fenſterzahl erſetzt worden. Breslau und Königsberg haben einſeitige Beleuchtung durch 3 Fenſter, und der Hörſaal in Greifswald hat ſogar 10 an drei Seiten verteilte Fenſter. Eine ſolche Anordnung iſt nicht ungünſtig, wenn ſich gleichzeitig viele Gruppen um einzelne Kranke bilden, die ſich dann an verſchiedene Fenſter verteilen können; ſie iſt aber nicht zu empfehlen, wenn der kliniſche Hörſaal zugleich zur Vornahme der Operationen dient.

198. Operationsſaal.

Die Operationen am Auge und Ohr erfordern eine ganz beſonders helle Beleuchtung, möglichſt von Norden her; ſie können aber nicht, wie andere Operationen, für eine größere Zahl von Zuhörern kliniſch verwertet werden, da die feinen Organe aus größerer Entfernung nicht erkennbar ſind. Sie werden daher, abgeſehen von unbedeutenden, nicht im kliniſchen Hörſaal vorgenommen, ſondern in einem zu dieſem Zwecke beſonders angelegten Operationsraum vollzogen, der außer den beſchäftigten Ärzten, dem zu operierenden Kranken und der Schweſter nur noch für einige zur Operation hinzugezogene Studierende Platz

bieten ſoll und daher mit 30 bis 40 qm Grundfläche ausreichend bemeſſen iſt. Für ſeine Einrichtung und Ausſtattung gelten die bei der Behandlung aſeptiſcher Operationsſäle erörterten Grundſätze (ſiehe Art. 126, S. 95). In neueren Kliniken begegnet man bisweilen Operationsſälen mit ſchwarzen Wänden, die in der Annahme eingerichtet worden ſind, daß in ihnen die Beurteilung der feinen Verhältniſſe am Auge leichter ſei als bei gewöhnlichen Beleuchtungsverhältniſſen. Die Anſichten der Spezialiſten über den Wert dieſer Maßnahme gehen auseinander, gegen die das Bedenken ſpricht, daß im Operationsſaal alles auf peinlichſte Sauberkeit ankommt und er daher in möglichſt hellen Farbtönen gehalten werden ſollte. Daß der Operateur durch Reflexe von den hellen Wänden geſtört werden würde, iſt nicht zu befürchten, ſobald der Operationsraum durch ein einziges Fenſter erhellt wird.

Man hat bei Augenoperationen auch das elektriſche Licht mit gutem Erfolge angewendet, und es werden daher die hierfür erforderlichen Einrichtungen vorzuſehen ſein, wo ſich die Möglichkeit dazu darbietet.

199. Dunkles Unterſuchungszimmer.

Neben dem Hörſaal muß mindeſtens ein Unterſuchungszimmer vorhanden ſein, das ſog. Dunkelzimmer, zur Benutzung des Augenſpiegels. Dieſes Zimmer dient nicht allein zur Unterſuchung Kranker, ſondern auch zur Unterweiſung von Studierenden in der Handhabung und Benutzung des Augenſpiegels und zu Übungen an geſunden Augen. Es wird deshalb meiſtens größer angelegt, als die Abhaltung der Poliklinik erfordern würde. Die Verfinſterung der Fenſter braucht nicht denjenigen Grad der Vollkommenheit zu erreichen, der bei phyſikaliſchen, ſpektralanalytiſchen uſw. Verſuchen verlangt wird. Vorhänge von undurchſichtigem ſchwarzem Stoff, welche die Fenſterleibungen breit überdecken, genügen in der Regel; doch bietet die Anwendung innerer feſter Fenſterläden den Vorteil, daß ſich in denſelben ein kleines, mit Klappe verſchließbares Loch (Diaphragma) zur Benutzung von Tageslicht für die Unterſuchungen anbringen läßt.

In dieſem Zimmer müſſen 6 bis 12 Studenten ſich aufhalten können. Zur Benutzung der Augenſpiegel ſind entweder kleine Tiſchchen von etwa 40×60 cm rings an den Wänden aufgeſtellt, oder es wird in der Mitte des Zimmers ein größerer Tiſch angeordnet, auf denen Gasſchlauchlampen ſtehen. Einige Stühle und ein Inſtrumentenſchränkchen vervollſtändigen die Einrichtung dieſes Zimmers. Eine Länge desſelben von mindeſtens 6 m iſt erforderlich, wenn es zugleich zu Unterſuchungen im Tageslicht, bezw. zu Sehproben benutzt werden ſoll. Das Dunkelzimmer erhält einen lichtverzehrenden, dunkelgrauen Anſtrich.

Iſt mit der Anſtalt eine Ohrenklinik verbunden, ſo iſt auch bei gemeinſamer Benutzung der poliklinſchen Räume ein geſondertes Zimmer zur Unterſuchung Ohrenkranker notwendig, weil einige der Unterſuchungsinſtrumente ſowohl für Augen- als auch für Ohrenunterſuchungen benutzt werden könnten, und die Gefahr, daß bei unvorſichtiger Benutzung Anſteckungsſtoffe von Kranken mit eiternden Ohren auf die ſehr empfindlichen Augen übertragen werden, nicht ausgeſchloſſen iſt.

200. Sonſtige Räume.

Wird nach örtlichem Brauch den poliklinſchen Kranken auch die zur Heilung ihrer Leiden erforderliche Arznei in der Klinik verabfolgt, ſo pflegt im Zuſammenhange mit den poliklinſchen Räumen noch ein Ordinationszimmer gefordert zu werden.

Die Wartezimmer für poliklinſche Kranke, die Sprechzimmer der Direktoren und das Bibliothekzimmer ſind hier wie in allen anderen Kliniken zu beſchaffen.

Die Sammlungen an anatomiſchen Präparaten und Nachbildungen in Wachs uſw. können einen großen Umfang nicht annehmen. In vielen Fällen ſind eigne Zimmer für dieſelben garnicht vorhanden. Man ſtellt die Sammlungsſchränke in den Unterſuchungszimmern, in den Zimmern der Direktoren oder ſonſt an geeigneter Stelle auf.

Die Anforderungen, welche an die Beſchaffung von Räumlichkeiten zu wiſſenſchaftlichen Arbeiten der leitenden Ärzte und der Studierenden geſtellt werden, ſind nicht an allen Univerſitäten dieſelben. Es handelt ſich dabei vornehmlich um mikroſkopiſche und chemiſche Arbeitszimmer.

2) Krankenabteilungen.

201. Krankenzimmer.

Die Anordnung der Krankenabteilung richtet ſich danach, ob die Ohrenklinik als ſelbſtändige Abteilung einem beſonderen Direktor unterſtellt iſt oder nur von einem beſonderen Aſſiſtenten unter Leitung eines gemeinſamen Direktors verwaltet wird. In letzterem Falle iſt eine abgeſonderte Lage beider Krankenabteilungen voneinander nicht erforderlich; ſondern die Zimmer werden, je nach Erfordernis, mit Augen- oder Ohrenkranken belegt.

Auf eine Lage der Zimmer nach Norden, die ſich mit dem gedämpften Lichte rechtfertigen ließe, wird von den Augenärzten kein beſonderer Wert gelegt, weil die meiſten Augenkranken in ganz oder halb dunkeln Zimmern behandelt werden müſſen, und die Notwendigkeit, die Fenſter durch Vorhänge oder Läden zu verdunkeln, ohnehin gegeben iſt. Die an ſich geſundere Südlage wird deshalb auch hier als die beſte anzuſehen ſein.

Die Vereinigung vieler Kranker in einem Zimmer iſt in Augenkliniken nicht ratſam. Selten wird der Umfang der ganzen Anſtalt die Zahl von 60 Betten überſteigen, und da es erwünſcht iſt, innerhalb dieſer Grenze eine möglichſt große Zahl von Krankheitsformen vertreten zu haben, ſo empfiehlt ſich die Anordnung mehrerer, aber nicht zu großer Zimmer. Die Natur der Sache bringt es mit ſich, daß in der Augen- und Ohrenklinik zahlreiche Perſonen höherer Stände behandelt werden, für welche Einzelzimmer I. Klaſſe und Zimmer II. Klaſſe zu je 2 Betten vorhanden ſein müſſen. In den Zimmern III. Klaſſe bringt man je 6 bis höchſtens 10 Betten unter.

In manchen Kliniken ſind für die Kranken III. Klaſſe gemeinſchaftliche Speiſeſäle vorgeſehen worden; doch hat ſich dieſe Maßregel nicht überall als vorteilhaft erwieſen. Wo ſie vorhanden ſind, iſt auf die Trennung der Geſchlechter Bedacht zu nehmen (Breslau).

3) Geſamtanlage und Beiſpiele.

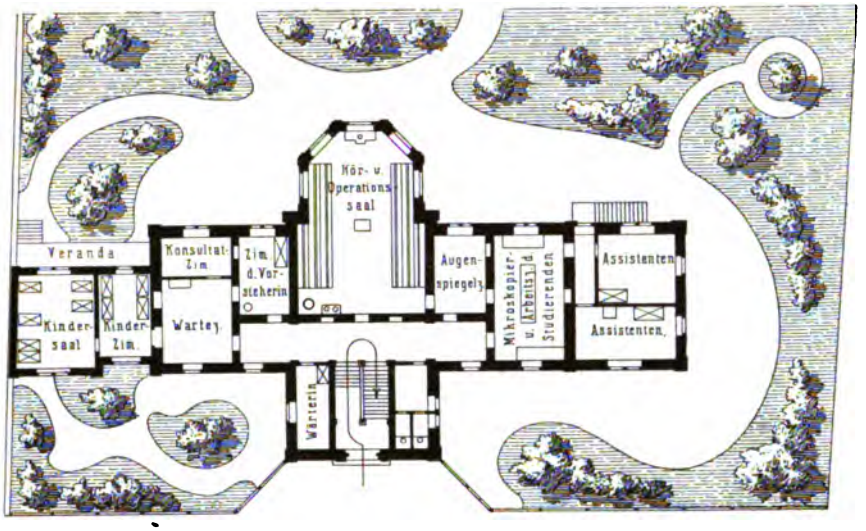
202. Augenklinik zu Freiburg.

Unter den beachtenswerten Ausführungen iſt die Augenklinik in Freiburg (Fig. 139[82]) zu erwähnen. Der im Jahre 1876 in Benutzung genommene, urſprüngliche Bau iſt ſpäter durch einen polygonalen Anbau am Hörſaale, ſowie durch die dem rechtsſeitigen Flügel hinzugefügten Arbeitsräume und auf der linken Seite durch eine Kinderabteilung vergrößert worden.

Der große Saal in der Mittelachſe dient zugleich zur Abhaltung der Poliklinik, zur Ausführung der Operationen und als Hörſaal. Daran ſchließen ſich in zweckmäßiger Weiſe einerſeits die Zimmer für die Direktion und das Wartezimmer der Poliklinik, andererſeits das Dunkelzimmer an. Über dem Erdgeſchoß befinden ſich zwei ausſchließlich für die Unterbringung der Kranken beſtimmte Obergeſchoſſe, für die zuſammen 54 Betten vorhanden ſind.

[82]) Nach: Freiburg im Breisgau. Die Stadt und ihre Bauten. Freiburg i. Br. 1898. S. 508.

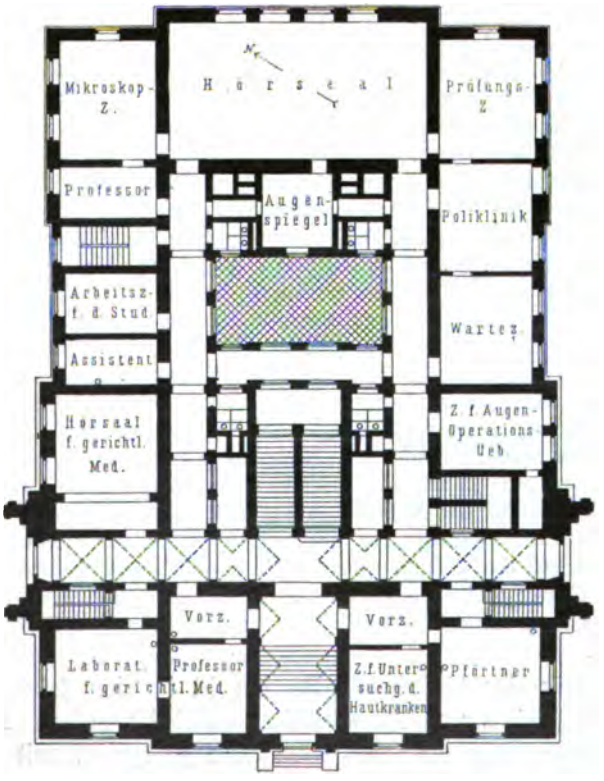
Fig. 139.



Augenklinik der Univerſität zu Freiburg[82]).

1:500

Fig. 140.



Augenklinik der Univerſität zu Budapeſt.

Erdgeſchoß.

203. Augen- und Ohrenklinik zu Halle.

Die Augen- und Ohrenklinik zu Halle[88]) iſt in zwei geſonderte Abteilungen zerlegt, die von beſonderen Direktoren verwaltet werden, eine Ohrenklinik mit 15 und eine Augenklinik mit 45 Betten.

Die für Operationen und Lehrzwecke beſtimmten Räume dienen beiden Abteilungen gemeinſam und liegen deshalb in der Mitte des Gebäudes an beſonderem Treppenhauſe. Als Warteräume der poliklinifchen Kranken werden die weiträumigen Eingangshallen benutzt. Die Krankenräume liegen an abgeſchloſſenen Gängen in den Seitenflügeln.

204. Augenklinik zu Budapeſt.

In Budapeſt nimmt die Augenklinik das Erdgeſchoß und I. Obergeſchoß des „medizinifchen Zentralgebäudes“ ein, das im Mittelpunkt einer größeren Baugruppe zwiſchen der I. chirurgifchen und der II. inneren Klinik gelegen iſt. Fig. 140 ſtellt den Grundriß des Erdgeſchoſſes dar.

Dieſes nimmt außer einigen für allgemeine mediziniſche Zwecke beſtimmten Räumen in ſeiner nordöſtlichen Hälfte den zum Unterricht in der Augenheilkunde und zur Unterſuchung der Augenkranken eingerichteten Teil der Klinik auf. Eine Erweiterung des Programms der vorigen Beiſpiele findet ſich hier nur in dem Zimmer für Augen-Operationsübungen und Tierexperimente, alſo in einem Zimmer, das ähnlichen Zwecken dient, wie der Raum für Operationsübungen an Leichen in der Anatomie oder chirurgiſchen Klinik.

Die Abteilung der Augenkranken liegt im I. Obergeſchoß über den Lehr- und Arbeitsräumen für Augenheilkunde. Dort befindet ſich auch ein Zimmer von 4,00 m Breite und 6,16 m Tiefe für Augenoperationen, das durch ein Fenſter von 2,75 m Breite von Nordweſten her beleuchtet wird.

205. Neue Augenklinik zu Würzburg.

Die neue Augenklinik der Univerſität Würzburg, von welcher Fig. 141 u. 142[84]) die Grundriſſe des Erdgeſchoſſes und I. Obergeſchoſſes wiedergeben, iſt in den Jahren 1898–1901 nach den Plänen *v. Horſtig*'s von dieſem erbaut worden. Sie beſteht aus einem viergeſchoſſigen, 60 m langen, von Oſten nach Weſten gerichtetem Hauptbaue, an deſſen öſtlichem Ende ſich ein großer, nach Süden gerichteter niederer Hörſaalflügel anſchließt.

Das hochgelegene Erdgeſchoß enthält im Hauptbaue links von dem in der Mitte liegenden Eingange das Zimmer des Direktors nebſt Vorzimmer, ein optiſches Zimmer und die Poliklinik, auf der rechten Seite die Pförtnerſtube, 3 Räume für mikroſkopiſche und bakteriologiſche Arbeiten, die Bücherei und 2 Aſſiſtentenwohnungen. Die Poliklinik umfaßt außer einem geräumigen Warteraume ein großes Abfertigungszimmer, ein kleineres Dunkelzimmer und ein größeres Zimmer für Sehprüfungen, ophthalmometriſche und perimetriſche Meſſungen. Die Unterſuchungs- und Arbeitszimmer ſind nach Norden gerichtet. An den poliklinifchen Warteraum ſchließen ſich in dem nach Süden gerichteten Flügelbau die Unterrichtsräume, ein großer Kurſaal und der Hörſaal an. Der erſtere iſt 7,00 × 11,00 m groß und zur Vornahme von Augenſpiegelübungen ſchwarz angeſtrichen. Der Hörſaal enthält bei 146 qm Grundfläche 142 Klappſitze, die im Halbkreis derart anſteigen, daß das Podium der hinterſten Reihe nur 70 cm über dem der vorderſten liegt. Die Beleuchtung des Saales erfolgt bei Tage durch 19 zum Teile übereinander angeordnete Fenſter, die die ganze Oſt- und Weſtwand, ſowie einen Teil der Nordwand des Saales einnehmen. Vor den 8 unteren Fenſtern befinden ſich breite Marmorplatten zum Aufſtellen von Mikroſkopen, Präparaten und dergl. Der Saal kann durch Rolljalouſien verdunkelt werden und iſt mit einem Projektionsapparat ausgerüſtet, der zugleich als Epidiaſkop und zur Mikrophotographie Verwendung findet.

Das I. und II. Obergeſchoß nimmt die Abteilungen für ſtationäre Kranke auf, die für etwa 80 Betten Raum bieten. Außer der Männerabteilung und einigen Zimmern für Privatkranke ſind im I. Obergeſchoß noch der Operationsſaal nebſt einem Wartezimmer, ein Raum für Operierte, das Verwaltungsbureau und die Wohnung der Oberin untergebracht, während das II. Obergeſchoß die Abteilungen für Frauen und Kinder enthält. Im Untergeſchoß ſind Wirtſchaftsräume, die Wohnung des Hausmeiſters, Geſindeſtuben, Räume für die Heizung und Brennſtoffe, ſowie Tierſtallungen vorgeſehen.

206. Augenklinik zu Breslau.

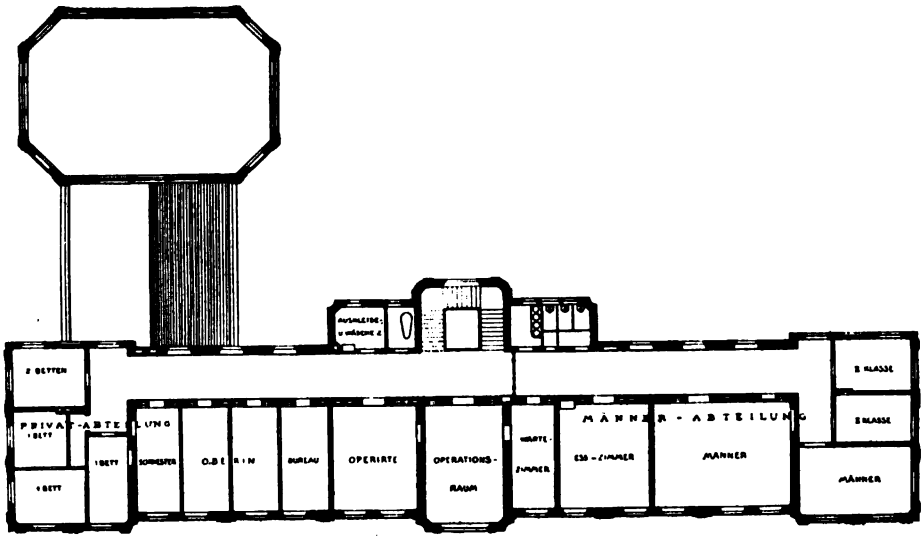
Die Augenklinik der Univerſität Breslau iſt in den Jahren 1897–99 nach dem Entwurfe *Dr. Thür*'s von *Buchwald* ausgeführt worden. Das in der Maxſtraße an der Einmündung der Tiergartenſtraße gelegene, mit einem Dachſtock

---

[88]) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 176.

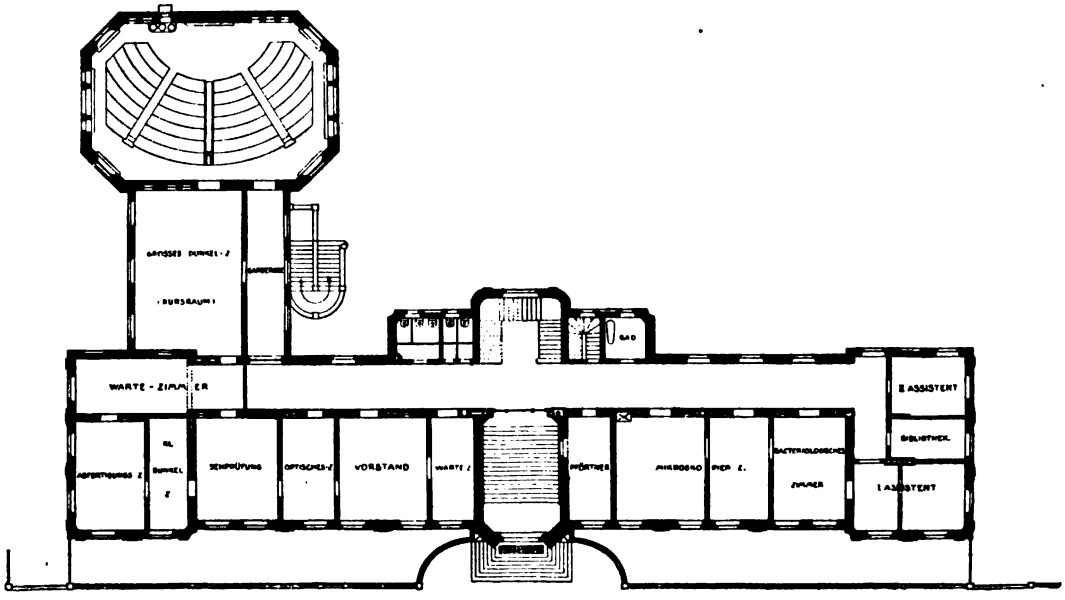
[84]) Nach: Heſs, C. Die neue Univerſitäts-Augenklinik in Würzburg. Stuttgart 1901.

Fig. 141.



I. Obergeſchoß.

Fig. 142.



Hochgelegenes Erdgeſchoß.

1:500

Neue Augenklinik der Univerſität zu Würzburg[84]).

Arch.: *v. Horſtig.*

verſehene, dreigeſchoſſige Gebäude, von welchem Fig. 143 u. 144[85]) die Grundriſſe des Erd- und I. Obergeſchoſſes darſtellen, enthält eine Klinik mit 48 Betten und

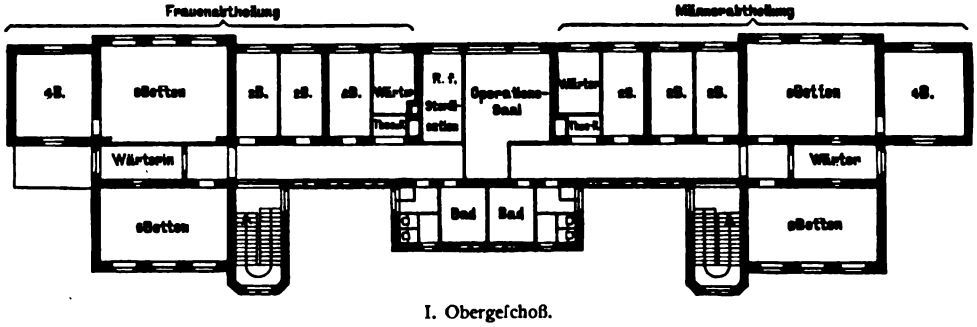
[85]) Fakſ.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1898, S. 313.

20 Reſervebetten, die Poliklinik, Lehr- und Arbeitsräume, ſowie Dienſtwohnungen für 2 Aſſiſtenten, den Hausmeiſter und Heizer.

Zwei an der Maxſtraße angeordnete Treppenhäuſer mit daran anſchließenden Fluren vermitteln den Hauptverkehr der Ärzte, Studierenden, der kliniſchen Kranken und des Warteperſonals, während die Poliklinik, die auf der Südſeite des Gebäudes untergebracht iſt, in der Nähe der Tiergartenſtraße ihren beſonderen, überdeckten Treppenaufgang erhalten hat.

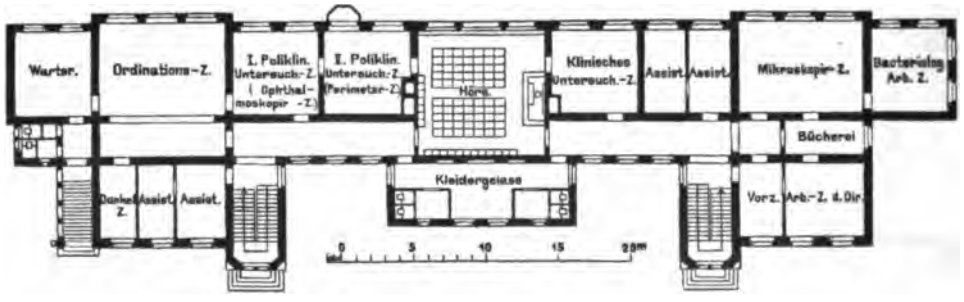
In dem ebenerdig gelegenen Untergeſchoß des Gebäudes ſind die Wirtſchaftsräume, die Wohnungen des Hausmeiſters und Heizers, ein Tierſtall und ein Raum für Tierverſuche untergebracht, im Erdgeſchoß die Poliklinik, die Unterrichts- und Arbeitsräume, ſowie die Aſſiſtentenwohnungen, ferner im Obergeſchoß die ſtreng voneinander getrennten Krankenabteilungen für Männer und Frauen und im ausgebauten Dachgeſchoß 2 Reſerveſtationen und 2 Speiſeſäle, ebenfalls in getrennter Lage, ſowie die Wohnungen der Schweſtern, bezw. der Oberwärterin, vorgeſehen.

Fig. 143.



I. Obergeſchoß.

Fig. 144.



Erdgeſchoß.

Augenklinik der Univerſität zu Breslau[85]).

Arch.: Dr. *Thür.*

Die Lehr- und Krankenräume ſind, ſoweit tunlich, an der der Straßenfront abgewendeten Gartenſeite des Gebäudes angeordnet worden, bei deren Gliederung, um die Arbeits- und Unterſuchungszimmer nicht zu verdunkeln, weit vorſpringende Riſalite vermieden wurden. Die Poliklinik enthält ein Wartezimmer, ein ſehr geräumiges Ordinationszimmer, welches die gleichzeitige Abfertigung und Unterſuchung einer größeren Anzahl von Kranken ermöglicht, ein kleines Dunkelzimmer, ein größeres Ophthalmoſkopierzimmer mit mattſchwarzem Wandanſtrich und Verdunkelungsvorrichtung, ſowie einen Raum für poliklinifche und chemiſche Unterſuchungen. In letzterem iſt für das Perimeter und Ophthalmometer ein beſonderer, glasgedeckter Vorbau angebracht worden, um von allen Seiten her eine gleichmäßige und ausreichende Beleuchtung zu erhalten.

Der ſich daran anſchließende Hörſaal bietet für 90 Klappſitze Raum und wird durch 3 große, mit Verdunkelungsvorrichtungen verſehene Fenſter erleuchtet. Die Fenſterbretter ſind durch das Anbringen von Tiſchplatten für das Aufſtellen von Demonſtrationsgegenſtänden hergerichtet. An den Hörſaal ſchließt ſich ein ſog. kliniſches Unterſuchungszimmer mit lichtdichten Fenſterläden und Diaphragmen an, welches in erſter Linie zur Aufſtellung von Apparaten für phyſiologiſch-

optiſche Unterſuchungen, das Siderokop, elektriſche Apparate, neurologiſche Unterſuchungen und dergl., beſtimmt iſt. Dieſer Raum iſt mit dem Hörſaale und den beiden davorliegenden Zimmern durch Türen verbunden, die ſich genau gegenüberliegen, ſo daß beim Öffnen der Türen Sehprüfungen bis auf 30,00 m Entfernung vorgenommen werden können.

Hinter dem Hörſaal befindet ſich an der Straßenfront eine Kleiderablage nebſt Aborten für die Studierenden. Auf der nördlichen Gebäudeſeite iſt das Zimmer des Anſtaltsdirektors vorgeſehen, das durch ein Vorzimmer zugänglich iſt und mit der Bücherei, einem großen Mikrokopierzimmer und einem Raum für bakteriologiſche Unterſuchungen in Verbindung ſteht.

Die im Obergeſchoß gelegenen Krankenſtationen umfaſſen je ein Zimmer zu 4 Betten, ein Zimmer zu 8, drei kleine Zimmer zu je 2 Betten und ein Zimmer zu 6 Betten, ferner eine Teeküche und 2 Wärter-, bezw. Wärterinnenzimmer. Zwiſchen beiden Stationen liegt der Operationsſaal mit einem Sterilifier- und Verbandraume. Den beiden letztgenannten Räumen gegenüber ſind in dem nach der Maxſtraße vorſpringenden Mittelbau die Bäder für Männer und Frauen und die zu den Krankenabteilungen gehörigen Aborte angeordnet.

Literatur

über „Augen- und Ohrenkliniken".

KNAPP, J. H. Ueber Krankenhäuſer, beſonders Augen-Kliniken. Heidelberg 1866.

HESSE. Ueber die Anlage von Central-Luftheizungen in dem landwirthſchaftlichen Inſtitut und in der Augenklinik der Univerſität zu Königsberg. Mitth. d. Oſtpreuß. Arch.- u. Ing.-Ver. 1876—78, S. 27.

Das Centralgebäude der mediciniſchen Facultät der K. Ung. Univerſität zu Budapeſt. Budapeſt 1872.

PFLÜGER. Univerſitäts-Augenklinik in Bern etc. Bern 1887.

Augenklinik für die Univerſität Marburg. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 261.

Der Neubau der Augenklinik zu Greifswald. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 322.

ZEHENDER, W. v. Die neuen Univerſitäts-Augenheil-Anſtalten in Deutſchland. Leipzig 1888.

Heidelberg. Der Neubau der Augen- und Ohrenklinik der Univerſität in Kiel. Centralbl. d. Bauverw. 1889, S. 232.

Augen-Klinik zu Berlin: PISTOR, M. Anſtalten und Einrichtungen des öffentlichen Geſundheitsweſens in Preußen. Berlin 1890. S. 119.

Klinik für Augenkrankheiten zu Greifswald: Ebendaſ., S. 278.

Klinik für Augenkrankheiten zu Halle: Ebendaſ., S. 294.

Klinik für Augenkrankheiten zu Königsberg: Ebendaſ., S. 347.

Ohren-Klinik zu Berlin: Ebendaſ., S. 119.

Klinik für Ohrenkrankheiten zu Halle: Ebendaſ., S. 298.

Augenklinik zu Freiburg i. B.: Freiburg im Breisgau. Die Stadt und ihre Bauten. Freiburg 1898. S. 508.

Die neue Augenklinik in Breslau. Centralbl. d. Bauverw. 1898, S. 313.

KÖRNER, O. Die großherzogl. Univerſitäts-Klinik für Ohren- und Kehlkopfkranke zu Roſtock. Wiesbaden 1900.

Der Neubau der Hals-, Naſen- und Ohrenklinik der Charité in Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 337.

Augenheilanſtalt in Riga: Riga und ſeine Bauten. Riga 1903, S. 259.

Ferner:

Archiv für Augenheilkunde. Herausg. v. H. KNAPP & C. SCHWEIGGER. Wiesbaden. Erſcheint ſeit 1879.

Archiv für Ohrenheilkunde. Im Verein mit A. BÖTTCHER, A. FICK, C. HASSE etc. herausg. v. A. v. TRÖLTSCH, A. POLITZER u. H. SCHWARTZE. Leipzig. Erſcheint ſeit 1864.

A. v. GRAEFE's Archiv für Ophtalmologie. Herausg. von F. ARLT, F. C. DONDERS & TH. LEBER. Berlin. Erſcheint ſeit 1854.

Kliniſche Monatsblätter f. Augenheilkunde. Herausg. von AXENFELD & UHTHOFF. Stuttgart. Erſcheint ſeit 1863.

Monatsſchrift für Ohrenheilkunde etc. Herausg. von J. GRUBER, N. RÜDINGER, L. v. SCHRÖTER etc. Berlin. Erſcheint ſeit 1867.

e) Kinderkliniken.

1) Allgemeines.

207. Erforderniſſe im allgemeinen.

Die Errichtung ſelbſtändiger Kinderkliniken iſt ein Erfolg der Neuzeit, in der ſich die Kinderheilkunde unter der Mithilfe der pathologiſchen Anatomie zu einer wichtigen Spezialwiſſenſchaft herausgebildet hat. Die erſten Keime dieſer neuen Gebäudegattung, die uns heute nach Präziſierung ihres umfangreichen Programms bereits als fertiges Ganze entgegentritt, dürften wir in der in großen Krankenhäuſern ſchon Ende des XVIII. Jahrhunderts vorkommenden Abſonderung einzelner Räume zur Behandlung der vorzugsweiſe im Kindesalter auftretenden Infektionskrankheiten (Maſern und dergl.) zu ſehen haben. Die Bildung einer der Behandlung von nicht anſteckenden Krankheiten dienenden Kinderabteilung, wie ſie im Jahre 1830 auf *Ruſt*'s Antrag im Charité-Krankenhauſe zu Berlin zur Durchführung gelangte, bedeutet einen weiteren Schritt in der Entwickelungsgeſchichte des Kinderſpitals, deſſen Loslöſung vom allgemeinen Krankenhaus von berufenen Fachleuten ſchon mit Rückſicht auf die aus dem für Erwachſene gültigen Rahmen heraustretenden Anſprüche an Pflege, Überwachung und Ernährung des erkrankten Kindes als dringende Notwendigkeit bezeichnet wird.

Die Gründung ſelbſtändiger Kinderkliniken erfolgte erſt in neuerer Zeit, nachdem man für die Pathologie des Kindesalters und die Diätetik des Säuglings das richtige Verſtändnis gewonnen und der unter dem Einfluſſe exakter Forſchung in der Kinderheilkunde geſchaffene Wandel zu erfolgreichem Eingreifen am Krankenbette die Wege gebahnt hatte. (Vergl. Teil IV, Halbband 5 [Abt. V, Abſchn. 1, Kap. 4, unter c] dieſes „Handbuches“). Die bekannte Tatſache, daß die Sterblichkeit im früheſten Kindesalter überraſchend groß iſt, mag nicht zum wenigſten dazu beigetragen haben, daß ſich die Staats- und Gemeindeverwaltungen die Pflege kranker Kinder haben angelegen ſein laſſen und daß von Staatswegen Unterrichtsanſtalten in das Leben gerufen worden ſind, in denen den angehenden Ärzten Gelegenheit geboten wird, ſich am Krankenbette in gleicher Weiſe über Säuglingspflege, Säuglingsernährung und Säuglingskrankheiten zu unterrichten, wie die dem Kindesalter eigentümlichen Infektionskrankheiten zu ſtudieren.

Um dieſen Anforderungen gerecht zu werden, muß eine Kinderklinik außer den dem Unterricht und der Verwaltung dienenden Räumen eine Poliklinik und eine Krankenabteilung enthalten und in beiden für ſtrenge Trennung der anſteckenden und nicht anſteckenden Krankheitsfälle Sorge tragen. Berückſichtigt man ferner, daß in der Klinik für nicht anſteckende Krankheiten die Säuglinge von den älteren Kindern zu trennen und für letztere beſondere Zimmer für Knaben und Mädchen einzurichten ſind, ſo ergibt ſich für das Bauprogramm einer Kinderklinik die Vereinigung der folgenden Räume.

α) Räume für den Unterricht und für wiſſenſchaftliche Arbeiten:
- a) ein Hörſaal mit Vorbereitungszimmer,
- b) Zimmer des Direktors,
- c) eine Bücherei,
- d) Räume für chemiſche, bakteriologiſche und mikroſkopiſche Arbeiten;

β) die Poliklinik, enthaltend:
- e) einen Raum zum Aufſtellen von Kinderwagen,
- f) einen Warteraum,
- g) Unterſuchungszimmer für nicht anſteckend kranke Kinder,
- h) desgl. für verdächtig erkrankte Kinder,
- i) Aborte und Badezimmer;

γ) die Krankenräume für nicht anſteckend kranke Kinder, enthaltend:
  f) die Säuglingsabteilung,
  l) die Abteilungen für ältere Kinder, beide beſtehend aus Krankenzimmern und den üblichen Nebenräumen,
  m) die Wohnungen von Hilfsärzten,
  n) Wohn-, bezw. Schlafräume des Pflegeperſonals;
δ) Abſonderungshäuſer zur Behandlung der hauptſächlichſten Infektionskrankheiten (Scharlach, Maſern, Diphtherie und Keuchhuſten).

208. Beſondere Erforderniſſe.

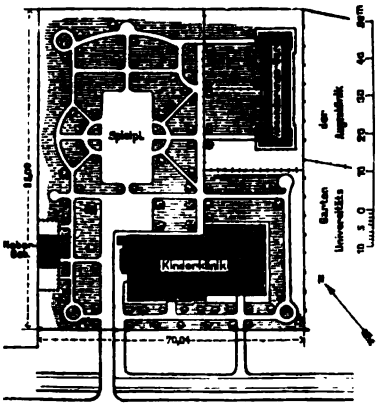
Abgeſehen von den für Krankenhäuſer gültigen allgemeinen Bedingungen hat eine Kinderklinik noch der weiteren Forderung zu genügen, daß die Gefahr der Krankheitsübertragung von einem auf das andere Kind ſtreng vermieden werden ſoll. Der Iſolierung der Anſteckendkranken iſt der Bau beſonderer Abſonderungshäuſer ſchon ſeit geraumer Zeit gerecht geworden. Außer den ſog. anſteckenden Krankheiten kommen aber in der Kinderklinik noch Krankheiten zur Behandlung, die zu den anſteckenden nicht gerechnet, oft aber unbewußt durch Pflegerinnen oder Ärzte auf die Patienten übertragen werden. Dies iſt namentlich bei den Bronchial- und Darmkatarrhen der Kinder im 1. bis 3. Lebensjahre der Fall, die, wie die Erfahrung gelehrt hat, ſich nicht durch die Luft, ſondern immer nur durch unmittelbare Berührung übertragen. Zur Vermeidung ſolcher Kontaktinfektionen ſind in gemeinſamen Krankenzimmern der Kleinen beſondere Vorkehrungen am Platz, die auf dem Prinzip der Aſepſis beruhen.

So ſind beiſpielsweiſe in der neuen Kinderklinik des Charité-Krankenhauſes zu Berlin im großen Saale der Säuglingsabteilung zwiſchen die Bettchen iſolierende Glaswände geſtellt, durch die in den Raum einzelne Boxen eingebaut werden. Der Raum hat daher die Bezeichnung „Boxenſaal“ erhalten. Die Berührung der Kinder durch den Arzt oder die Pflegerin iſt untersagt, bevor dieſelben nicht die Hände ſorgfältig gereinigt und die zu der betreffenden Box gehörigen Mäntel angelegt haben.

209. Poliklinik.

Anlage und Ausbau der übrigen Räume ergeben ſich aus ihrer Zweckbeſtimmung. Bemerkt ſei nur noch, daß die Poliklinik am zweckmäßigſten ebenerdig angelegt wird. Wo ſich dies infolge erforderlicher Kellerräume nicht ermöglichen läßt, iſt wenigſtens die Kinderwagenhalle in Straßenhöhe anzuordnen, während die Räume der Poliklinik in einem etwas höher gelegenen Erdgeſchoß untergebracht werden. Zur Überweiſung der einer anſteckenden Krankheit verdächtigen Kinder in die hierfür beſtimmten poliklinifchen Räume hält ſich am Eingange zur Poliklinik gewöhnlich ein Hilfsarzt auf, für den zweckmäßig ein kleiner Raum vorgeſehen wird.

Fig. 145.



Kinderklinik der Univerſität zu Breslau. Lageplan[89]).

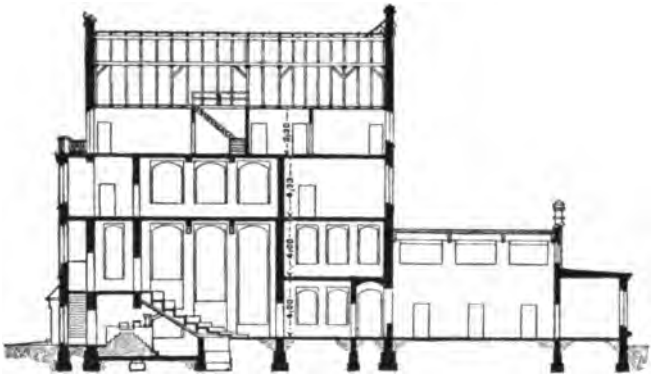
2) Geſamtanlage und Beiſpiele.

210. Kinderklinik zu Breslau.

Bei der Neuheit der Einrichtung von Kinderkliniken darf es nicht wundernehmen, daß ſolche in unſerem deutſchen Vaterlande bisher nur in verhältnismäßig geringer Anzahl vorhanden ſind. Wir beſchränken uns bei der Beſprechung der Geſamtbeiſpiele auf die beiden in Preußen er-

richteten Anſtalten, nämlich auf die Kinderkliniken der Univerſität zu Breslau und des Charité-Krankenhauſes in Berlin.

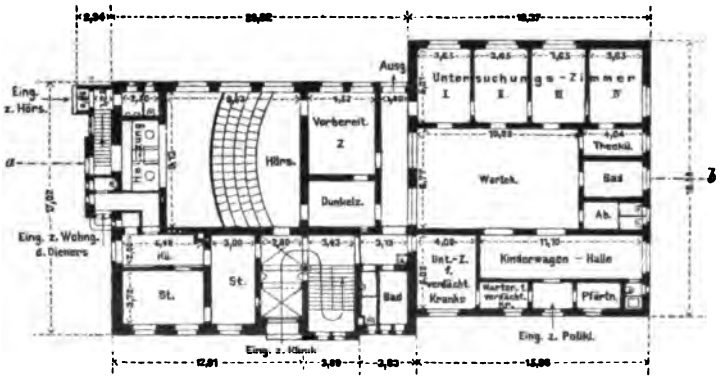
Fig. 146.



Schnitt nach *a b* in Fig. 147.

1:250

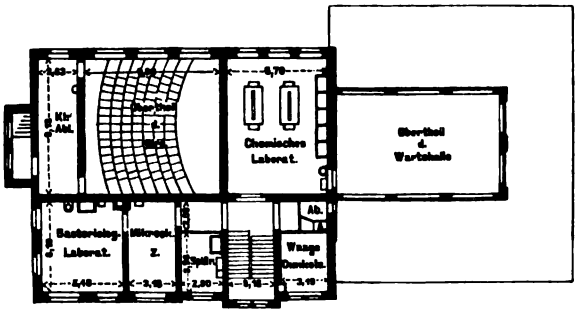
Fig. 147.



Erdgeſchoß.

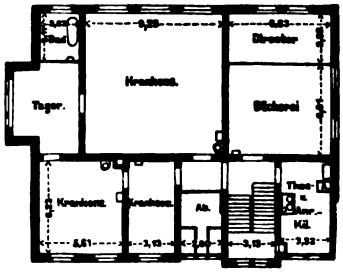
1:500

Fig. 148.



Zwiſchengeſchoß.

Fig. 149.



Obergeſchoß.

Hauptgebäude [86]).

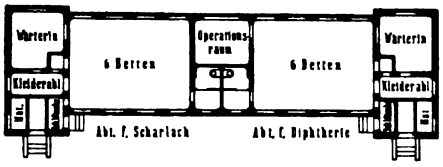
Kinderklinik der Univerſität zu Breslau.

Arch.: *Dr. Thür.*

Die Kinderklinik der Univerſität Breslau (Fig. 145 bis 150[86]) iſt in den Jahren 1900 und 1901 nach einer Skizze Dr. *Thür*'s durch *Buchwald* im Entwurf bearbeitet und ausgeführt worden.

Die Anlage beſteht aus einem dreigeſchoſſigen, die Unterrichts- und Krankenräume enthaltenden Hauptbau, an den ſich die in einem eingeſchoſſigen Anbaue untergebrachte Poliklinik anlehnt, und aus einem entfernt liegenden umzäunten Iſoliergebäude. Den Mittelpunkt der Poliklinik bildet die große, baſilikal beleuchtete Wartehalle, um die ſich 5 Unterſuchungszimmer, ein Badezimmer, der Kinderwagenraum und einige Nebenräume gruppieren. Die ebenfalls nicht unterkellerte Klinik enthält im Erdgeſchoß (Fig. 147) neben der Dienerwohnung und einigen Nebenräumen den Hörſaal, der durch das darüberliegende Zwiſchengeſchoß hindurchgeht, ſowie das Vorbereitungs- und Dunkelzimmer. Unter den aufſteigenden Sitzreihen des Hörſaales iſt der Keſſelraum angeordnet. Im Zwiſchengeſchoß (Fig. 148) befindet ſich das chemiſche Laboratorium nebſt anderen wiſſenſchaftlichen Arbeitszimmern. Das Obergeſchoß (Fig. 149) enthält die eigentliche Klinik, beſtehend aus 3 Krankenräumen für zuſammen 20 Betten, den Tageraum, Bad, Abort und der Teeküche, außerdem die Bücherei und das Zimmer des Direktors. Das ausgebaute Dachgeſchoß hat ein photographiſches Atelier mit Dunkelkammer und daneben mit getrennten Zugängen die Aſſiſtentenwohnungen und die Räume für Warte- und Dienſtperſonal aufgenommen. Die Anlage wird weiter durch den in Fig. 146 dargeſtellten Schnitt durch das Hauptgebäude und die Lageplanſkizze (Fig. 145) veranſchaulicht.

Fig. 150.



Kinderklinik der Univerſität zu Breslau.
Abſonderungsbaracke[91]).
1/500 w. Gr.

Die zur Klinik gehörige Abſonderungsbaracke (Fig. 150) enthält zwei voneinander völlig getrennte und mit geſonderten Eingängen verſehene Abteilungen zur Behandlung von Scharlach und Diphtherie. Jede derſelben beſteht aus einem zweiſeitig beleuchteten Krankenraume zu 6 Betten, der auch eine Badeeinrichtung enthält, einem Wärterzimmer, einer Kleiderablage für Ärzte mit Waſcheinrichtung, einem Brennſtoffraume und einem unmittelbar von außen zugänglichen Gelaß für ſchmutzige Wäſche. In der Mitte des Gebäudes ſind zwiſchen den beiden Krankenräumen der zur Diphtherieabteilung gehörige Operationsſaal und die Aborte für Ärzte und Kinder angeordnet. Die Krankenzimmer werden durch *Kelling*'ſche, vom Vorraum aus zu bedienende Mantelöfen geheizt und durch Abluftſchlote gelüftet. In den Kranken- und Wärterzimmern ſind Xylopalfußböden, in den Nebenräumen und im Operationsſaale Flieſenfußböden zur Ausführung gelangt. Den Grundſätzen der aſeptiſchen Behandlung entſprechend, ſind alle Ecken, Decken- und Fußbodenübergänge abgerundet und die geputzten Wand- und Deckenflächen mit weißer Emailfarbe geſtrichen.

211. Kinderklinik im Charité-Krankenhaus zu Berlin.

In der neuen Univerſitätsklinik und Poliklinik für Kinderheilkunde im Charité-Krankenhauſe zu Berlin, die unter der Oberleitung Dr. *Thür*'s von *Dieſtel* entworfen und in den Jahren 1900—03 erbaut wurde, ſehen wir eine umfangreiche Anlage, in der durch Gliederung in einzelne Gebäude den Bedürfniſſen der modernen Kinderpflege in weitgehender Weiſe Rechnung getragen iſt. Sie beſteht aus einem die Poliklinik, Unterrichts- und Arbeitsräume enthaltenden Hauptbaue, einem Krankenhauſe für nicht anſteckend kranke Kinder, 3 Baracken zur Behandlung von Scharlach, Maſern, Keuchhuſten und Diphtherie, einer Miſchbaracke, in der die von zwei Infektionskrankheiten befallenen Kinder behandelt werden, und der ſog. Quarantänebaracke, in welcher die einer anſteckenden Krankheit verdächtigen Kinder ſolange Aufnahme finden, bis bei ihnen eine ſichere Diagnoſe geſtellt werden kann. Die Grundriſſe der Hauptgeſchoſſe des Hauptbaues und des Krankengebäudes für nicht anſteckende Krankheiten ſind in Fig. 153 u. 154[87]) zur Darſtellung gebracht, während die Grundriſſe der Baracken in Fig. 151, 152, 155 bis 157[87]) wiedergegeben ſind.

[86]) Fakſ.-Repr. nach: Zentralbl. d. Bauverw. 1903, S. 10.
[87]) Nach gütiger Mitteilung des Herrn Regierungs- und Baurats *Dieſtel* zu Berlin.

Das Hauptgebäude, an das an der Nordſeite ein nicht zur Klinik gehörendes Pförtnerhaus angebaut iſt, enthält im Erdgeſchoß die Poliklinik und den großen Hörſaal mit Nebenräumen, im Obergeſchoß die Laboratorien für chemiſche, mikroſkopiſche und bakteriologiſche Unterſuchungen, eine Bücherei und Wohnräume der Pflegeſchweſtern. Das Publikum gelangt von der an der Oſtſeite gelegenen Schumannſtraße zunächſt in die Kinderwagenhalle, von der aus einige Stufen zu den Räumen der Poliklinik hinaufführen. Am Austritt dieſes Treppenlaufes übt der kontrollierende Beamte ſeine Tätigkeit aus, indem er die einer anſteckenden Krankheit verdächtigen Kinder nach links in eine beſondere Abteilung verweiſt, während die nicht anſteckend kranken Kinder auf geradem Wege in die geräumige poliklinifche Wartehalle gelangen. Von der letzteren führen drei Türen in die ärztlichen Unterſuchungszimmer, denen ein kleiner Operationsraum angegliedert iſt. Neben der Wartehalle befinden ſich noch die Aborte und ein Baderaum, ſowie ein kleines Dunkelzimmer zu Unterſuchungen mittels des künſtlich beleuchteten Reflexſpiegels. Damit die an einer anſteckenden Krankheit leidenden Kinder nach der poliklinifchen Unterſuchung keinen anderen Raum des Hauptgebäudes zu betreten brauchen, führt vom Flure der Abteilung für Verdächtige eine Tür unmittelbar in das Freie, durch die man in einen vor den Infektionsbaracken liegenden Hof gelangt.

Der den Hörſaal enthaltende Teil des Gebäudes hat, wie auch das Krankenhaus, ſeinen eigenen Zugang vom Charitégrundſtück aus erhalten. Der Beſucher gelangt durch denſelben zunächſt in eine mit dem poliklinifchen Warteraum in Verbindung ſtehende Flur-

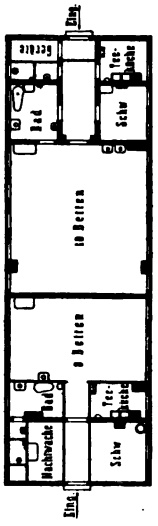


Fig. 152. Abſonderungsbaracke für Keuchhuſten- und Maſernkranke.

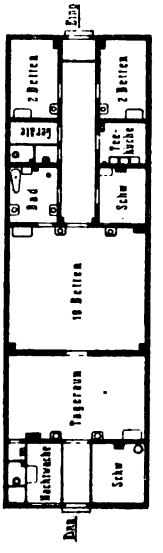


Fig. 151. Abſonderungsbaracke für Scharlachkranke.

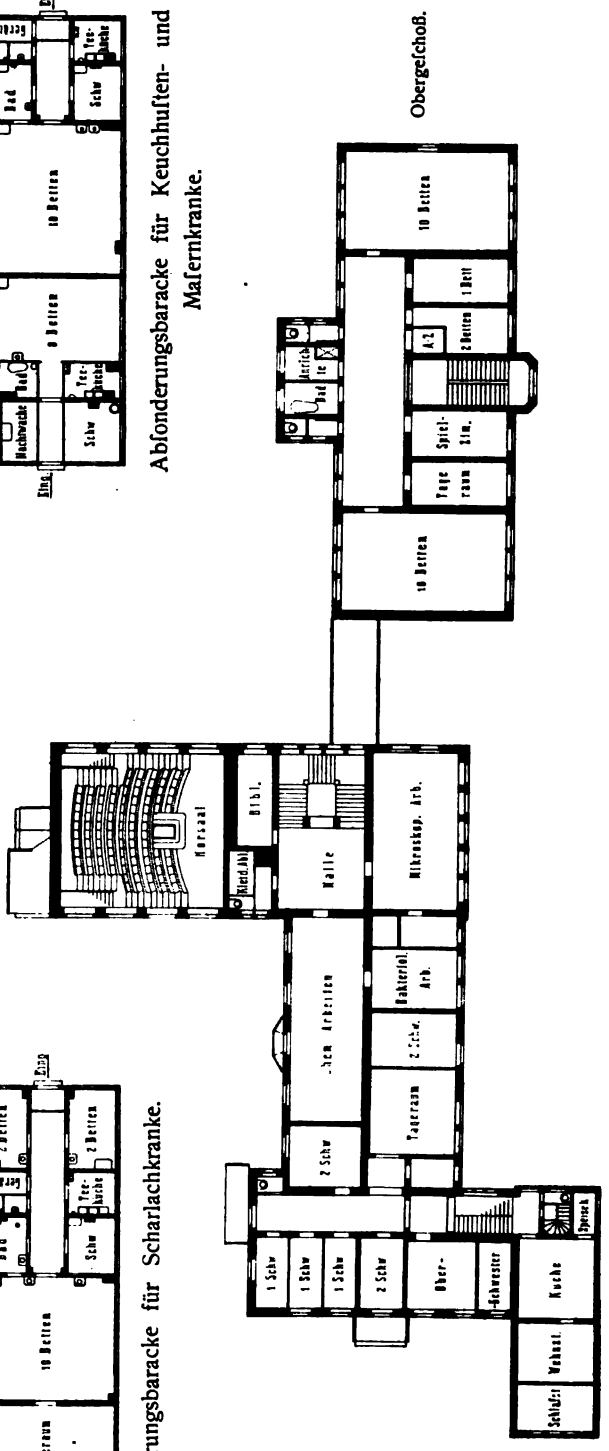
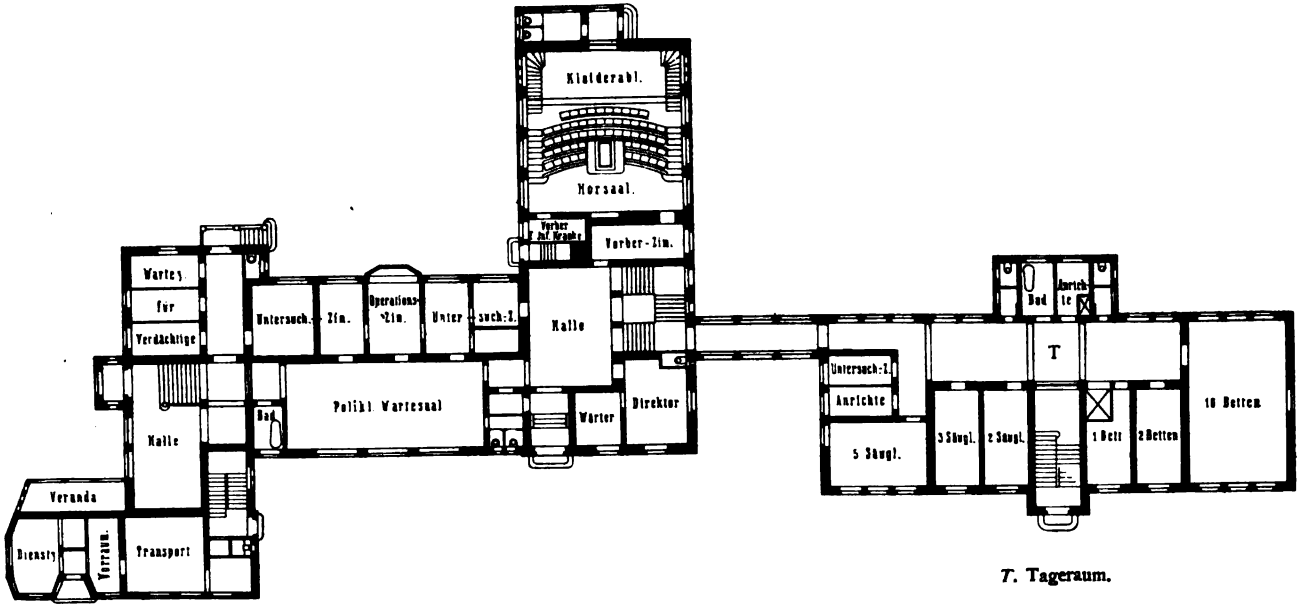


Fig. 153.

Fig. 154.

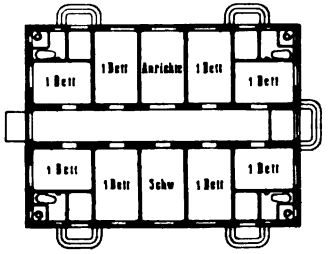


Erdgeſchoß.

T. Tageraum.

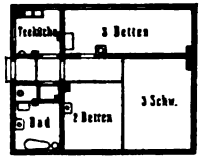
Hauptgebäude.

Fig. 155.



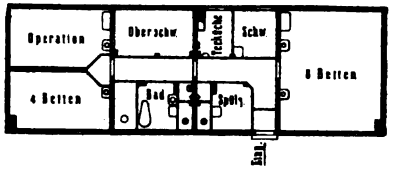
Quarantäne oder Beobachtungsbaracke.

Fig. 156.



Baracke für Miſchinfektionen.

Fig. 157.



Abſonderungsbaracke für Diphteriekranke.

1:500

Kinderklinik des königl. Charité-Krankenhauſes zu Berlin[87]).

halle, an die ſich das Haupttreppenhaus und die Zimmer des Direktors anſchließen, und ſodann weiter in ein vor dem Hörſaal gelegenes Vorbereitungszimmer, in dem die kleinen Kranken vor Beginn der kliniſchen Beſprechung ruhen. Ein zweites daneben befindliches Zimmer dient für die anſteckend kranken Kinder als Warte- und Ruheraum vor ihrer Vorſtellung im Hörſaale. Es ſteht allein mit dem Hörſaale in Verbindung und öffnet ſich durch eine Tür nach demjenigen Teile des Hofes, der zu den Infektionsbaracken in Beziehung ſteht. Der Hörſaal umfaßt 120 Sitzplätze und iſt mit Verdunkelungsvorrichtung und einem *Zeiß*'ſchen Epidiaſkop ausgeſtattet. Die Studierenden gelangen vom Charitégarten auf beſonderer Treppe zu ihm, nachdem ſie die unter den anſteigenden Sitzreihen angeordnete Kleiderablage durchſchritten haben. Von der Halle des Hörſaalflügels führt nach Norden ein geſchloſſener Durchgang zum Krankengebäude für nicht anſteckend kranke Kinder. Nach Durchſchreiten desſelben tritt man in den hellen und geräumigen Tageraum, in dem ſich die kleinen Rekonvaleszenten aufhalten, und gelangt alsdann zur Rechten in die Zimmer der Säuglingsabteilung mit ihren zur Herſtellung künſtlicher Nahrung dienenden Nebenräumen. Um kranken Säuglingen, wo es nötig wird, auch natürliche Nahrung gewähren zu können, werden Ammen in die Klinik aufgenommen, die mit ihren Kindern neben Wärterinnen und Dienſtmädchen der Abteilung im ausgebauten Dachgeſchoß Unterkunft gefunden haben. Die im Verwaltungsgebäude des Charité-Krankenhauſes aufgenommenen kranken Kinder betreten die Klinik mit ihren Angehörigen durch das in der Mitte des Gebäudes liegende Treppenhaus und werden, nachdem ſie in dem am Tageraume befindlichen Aufnahmezimmer unterſucht und umgekleidet worden ſind, in den für ſie beſtimmten Krankenraum überführt. Das am Ende des Tageraumes gelegene, dreiſeitig beleuchtete, zur Aufnahme von 10 Betten beſtimmte Krankenzimmer iſt der in Art. 208 (S. 163) beſchriebene Boxenſaal.

Im Obergeſchoß, das zur Aufnahme der größeren Kinder beſtimmt iſt, ſind 2 zur geſonderten Unterbringung von Knaben und Mädchen dienende große Krankenräume und 4 Einzelzimmer vorhanden, von denen das eine als Lehr- und Spielzimmer für Geneſende, das andere als Operationsraum verwendet wird.

Abſeits vom Hauptgebäude iſt die Quarantäne- oder Beobachtungsbaracke (Fig. 155) errichtet, deren Grundriß in Anlehnung an den Quarantänepavillon des Stockholmer Seuchenſpitals durchgebildet iſt. Wie bereits erwähnt, dient ſie zur Aufnahme der einer anſteckenden Krankheit verdächtigen Kinder und enthält 4 voneinander völlig unabhängige Iſolierabteilungen, deren jede aus 2 Zimmern mit Nebenräumen beſteht. Die Abteilungen ſind von außen durch Türen zugänglich gemacht, die für die aufzunehmenden Patienten wie deren Angehörige und Beſucher den einzigen Zugang zur Baracke bildet. Den Verkehr der Ärzte und Pflegerinnen innerhalb der Baracke vermitteln Türen, die aus den Krankenzimmern in den Mittelflur führen. Um die Übertragung von Anſteckung aus der einen Iſolierabteilung in die andere durch Pflegeperſonal zu vermeiden, iſt dasſelbe verpflichtet, ſich vor und nach dem Betreten eines Zimmers zu desinfizieren und ſich im Zimmer mit einem Schutzmantel zu bekleiden, der beim Verlaſſen desſelben am Eingange verbleibt.

Für die an ausgeſprochenen anſteckenden Krankheiten leidenden Kinder werden z. Z. die in der Nähe der Kinderklinik befindlichen Baracken des früheren Inſtituts für Infektionskrankheiten umgebaut. Eine derſelben ſoll der Behandlung von Scharlach (Fig. 151) dienen, eine zweite die an Maſern und Keuchhuſten (Fig. 152) erkrankten Kinder und eine dritte (Fig. 157) die an Diphtherie leidenden aufnehmen. Außerdem iſt eine der kleinen bisherigen Wärterbaracken (Fig. 156) zur Behandlung von Doppelinfektionen, d. h. zur Aufnahme der Kinder beſtimmt, die an zwei Infektionskrankheiten zugleich, z. B. an Maſern und Keuchhuſten, leiden.

212. Kinderſpital zu Leipzig.

Hinſichtlich des der Verwaltung der Univerſität unterſtellten Kinderkrankenhauſes zu Leipzig, deſſen Anlage auf die Geſtaltung der Kinderklinik der Charité von Einfluß geweſen iſt, ſei auf die Mitteilungen in Teil IV, Halbband 5, Heft 1 (Art. 992, S. 874 [2. Aufl.: Art. 722, S. 460]) dieſes „Handbuches“ verwieſen.

Literatur

über „Kinderkliniken“.

Klinik für Kinderkrankheiten zu Berlin: PISTOR, M. Anſtalten und Einrichtungen des öffentlichen Geſundheitsweſens in Preußen. Berlin 1890. S. 111.

Poliklinik und ambulante Kinderklinik zu Würzburg: Würzburg insbeſondere ſeine Einrichtungen für Geſundheitspflege und Unterricht. Feſtſchrift etc. Wiesbaden 1892. S. 277.
Die Kinderklinik der Univerſität in Breslau. Centralbl. d. Bauverw. 1903, S. 10.
HEUBNER, O. Kinderklinik des Charité-Krankenhauſes in Berlin. (Rede zur Einweihung uſw.) Berl. klin. Wochſchr. 1903, Nr. 44.
Siehe auch die Literaturangaben über „Kinderkrankenhäuſer“ in Teil IV, Halbband 5, Heft 1 (S. 887 [2. Aufl.: S. 467]) dieſes „Handbuches“.

Ferner:

Archiv für Kinderheilkunde. Herausg. von A. BAGINSKI & A. MONTI. Stuttgart. Erſcheint ſeit 1869.
Centralblatt für Kinderheilkunde. Herausg. von E. GRAETZER. Leipzig. Erſcheint ſeit 1896.

f) Nerven- und Irrenkliniken.

1) Allgemeines.

213. Zweck.

Das Bedürfnis, den im modernen Kulturleben in auffälliger Weiſe ſich mehrenden Erkrankungen des Geiſtes und des Nervenſyſtems ſorgſame Pflege angedeihen zu laſſen und ſie in großem Umfange kliniſch zu verwerten, hat dazu geführt, an Stelle der bisher in inneren Kliniken hierfür vorhandenen Sonderabteilungen ſelbſtändige Nerven- und Irrenkliniken zu errichten. Während früher nur an einzelnen Univerſitäten ein regelmäßiger, praktiſcher Unterricht in der Pſychiatrie erteilt wurde, wobei man vorzugsweiſe auf das in großen Krankenhäuſern und Irrenanſtalten zur Verfügung geſtellte Krankenmaterial angewieſen war, ſind in unſerem engeren Vaterlande ſeit etwa 25 Jahren für den gemeinſamen Unterricht in der Pſychiatrie und Neuropathologie Spezialkliniken in ſolcher Menge entſtanden, daß wir heute ſchon in baulicher Hinſicht von einer Entwickelung der Nerven- und Irrenklinik ſprechen können.

Wie ſich die Anſchauungen in der Irrenheilkunde geändert haben, ſo hat auch die Beſeitigung der Zwangsjacke und die Erkenntnis, daß der Geiſteskranke nicht unter dem Einfluſſe drückender Feſſeln, ſondern allein unter der Einwirkung einer für ſeinen Körper und Geiſt wohltuenden Umgebung geſunden könne, zu einer durchgreifenden Änderung in den Anſichten über die für die Irrenkliniken zweckmäßigſte Bauweiſe geführt. Die Verhältniſſe, in denen der Menſch lebt, ſein Verkehr, die Eindrücke ſeiner Umgebung haben von jeher in nachdrücklichſter Weiſe ſein Seelenleben beeinflußt und eine Rückwirkung auf das Gehirn, das Organ der pſychiſchen Vorgänge, ausgeübt. Es iſt daher verſtändlich, daß das Krankenhaus als ſolches in viel höherem Grade, als dies bei körperlichen Krankheiten der Fall iſt, eines der wirkſamſten Mittel in der Hand des Irrenarztes ausmacht. Die hygieniſchen Grundbedingungen müſſen bis zu einem gewiſſen Grade in allen Krankenanſtalten dieſelben ſein; ein pſychiatriſches Aſyl erfordert aber neben dieſen noch eine Anzahl von Vorkehrungen zur Abhaltung nachteilig auf den Zuſtand des Kranken wirkender Einflüſſe.

214. Erforderniſſe.

Ein Vergleich zwiſchen den Irrenanſtalten, in denen die Aufgeregten in verſchwindend geringer Anzahl vorhanden ſind, und ſolchen, in denen die Zahl der Tobſüchtigen und Gewalttätigen relativ ſehr groß iſt, ergiebt, daß dieſe im Gegenſatz zu jenen aus einzelnen, großen Abteilungen mit großen Höfen beſtehen, in denen ſich Maſſen von Kranken aufhalten. Der Grund zu dieſer auffälligen Erſcheinung iſt darin zu ſuchen, daß Kranke, die der Regulierung ihrer Handlungen durch die Überlegung beraubt ſind, dasjenige, was ihnen am auffälligſten erſcheint, mechaniſch nachzuahmen pflegen, die ſchlechten Sitten ihrer Umgebung leichter annehmen als das Nachahmenswerte und ſo gewiſſermaßen durch gegenſeitige

Infektion zu einer völligen, pſychiſchen Entartung gelangen. Die moderne Irrenpflege hat daher in der Erkenntnis, daß die Vereinigung einer größeren Anzahl von Kranken in gemeinſamen Räumen ihrer Heilung direkt ſchädlich iſt, mit dem früheren Syſtem des Anſtaltsbaues, für den monotone Baumaſſen mit vergitterten Fenſtern und endloſe Flurgänge mit zahlreichen Türen charakteriſtiſch waren, völlig gebrochen und ſieht in der Gliederung des Aſyls in einzelne Gebäude und im Unterbringen der Kranken in kleineren Räumen das wirkſamſte Mittel, um, ſoweit erforderlich, die Behandlung individualiſieren und in wohltuender Weiſe durch die Umgebung auf den Kranken Einfluß üben zu können.

Während nun bei anderen Krankheiten die Zahl der Perſonen, die nach Beſeitigung der eigentlichen Krankheit als Sieche der Krankenhausbehandlung weiter bedürfen, verhältnismäßig gering iſt, ſo iſt ſie bei den Geiſteskranken ſehr bedeutend. Die Belegung großer Irrenanſtalten beſteht daher zum bei weitem größten Teile aus ſolchen Kranken, die, abgeſehen von vorübergehenden Erregungszuſtänden, mehr der Beaufſichtigung und Beſchäftigung als einer tätigen, ärztlichen Behandlung bedürfen, während für den kleineren Teil der friſch Erkrankten eine in jedem Augenblicke zum Eingreifen bereite ärztliche Hilfe, eine unausgeſetzte Beaufſichtigung und intenſive Wartung erforderlich wird. Da ſich für die erſte Gruppe von Kranken, die vorzugsweiſe aus Rekonvaleszenten und ſolchen beſteht, für die eine lockere und kaum bemerkbare Beaufſichtigung und Anleitung genügt, die Beſchäftigung mit Garten- und Feldarbeit als beſonders vorteilhaft erwieſen hat, wird in der neuzeitlichen Irrenklinik beſonderer Wert darauf gelegt, daß ihr Grundſtück geräumig genug iſt, um die Anlage von Gärten in ausreichender Anzahl und Größe zu geſtatten.

Für die Unterkunft derartiger „ruhiger“ Kranken ſind behaglich eingerichtete Wohngebäude beliebt, die im Äußeren einer Villa ähneln und daher auch „Villen“ genannt werden.

Die andere Gruppe von Kranken ſetzt ſich aus den mehr oder minder Aufgeregten (Halbruhigen) und den Schwerkranken zuſammen, die bettlägerig ſind oder aus irgendwelchen Gründen einer beſonderen Pflege und Aufſicht bedürfen. Der Behandlung der letzteren dienen gemeinſame Räume für etwa 8 Betten und Einzelzimmer, die am beſten in beſonderen Gebäuden, den ſog. „Baracken“, untergebracht werden. Dieſe weichen in ihrem Baue von der Baracke der chirurgiſchen Klinik nur inſofern ab, als ſie kleinere Säle und mehr Einzelzimmer als dieſe beſitzen und ihre Fenſter mit Einrichtungen verſehen werden, die das Ausſteigen verhindern. Die Erſcheinung dieſer Gebäude iſt darauf berechnet, den Eindruck eines Krankenhauſes hervorzubringen und den für die Empfindung der Kranken und ihrer Angehörigen verletzenden Gedanken an gefängnisartige Einrichtungen fernzuhalten.

Für die ſchwerſten Kranken dieſer Gruppe, die Unruhigen und Tobſüchtigen, pflegen abgelegene Gebäudeflügel oder ſelbſtändige Gebäude, die „Abſonderungs- oder Iſolierhäuſer“, vorgeſehen zu werden, die außer einigen gemeinſamen Krankenräumen für etwa 5 bis 6 Betten mehrere Einzelzellen, ſowie beſondere Aborte, ein Bade- und ein Wärterzimmer erhalten.

Die Räume der Verwaltung und des Unterrichtes werden gewöhnlich im Hauptgebäude der Klinik zuſammengefaßt, in dem zugleich eine Poliklinik, die Arbeitszimmer des Chefarztes, Wohnungen der Hilfsärzte und Räume für wiſſenſchaftliche Arbeiten untergebracht werden. Auch ein Betſaal wird darin vielfach vorgeſehen, der nebenbei für Zuſammenkünfte anderer Art benutzt wird.

Da die Irrenklinik ein großes Gelände beanſprucht und deshalb in den meiſten Fällen außerhalb der Stadt oder in einer Vorſtadt angelegt werden muß, iſt für den Anſtaltsdirektor, deſſen perſönliches Eingreifen zu beliebiger Zeit bei der Behandlung vieler Kranker nötig iſt, in der Anſtalt eine Dienſtwohnung vorzuſehen. Gewöhnlich findet dieſelbe in einem beſonderen, villenartigen Gebäude Unterkunft.

Da auch für den wirtſchaftlichen Betrieb in der Anſtalt ein Koch- und Waſchküchengebäude nicht fehlen darf, ferner ein kleines Obduktionshaus mit einer Beerdigungskapelle, ſowie ein Tierſtall zur Beherbergung der zu wiſſenſchaftlichen Zwecken gebrauchten Verſuchstiere und vielfach auch ein kleines Pförtnerhaus erforderlich werden, umfaßt die moderne Irrenklinik folgende einzelne Beſtandteile:

α) Das Hauptgebäude,
β) die Abteilungen für halbruhige Männer und Frauen (in den Baracken),
γ) die Abteilungen für Unruhige (in den Abſonderungshäuſern),
δ) die Abteilungen für Ruhige (in den Villen),
ε) das Wirtſchaftsgebäude,
ζ) das Keſſelhaus,
η) die Leichenhalle,
ϑ) den Tierſtall,
ι) das Wohnhaus des Direktors, und unter Umſtänden
κ) das Wohnhaus des Pförtners.

Von dieſen Baulichkeiten ſollen die unter β bis ε, η und ι angeführten einer näheren Erläuterung unterzogen werden.

215. Baracken.

Wie bereits erwähnt, werden zur Aufnahme der halbruhigen und bettlägerigen Kranken am beſten eigene Gebäude, die „Baracken“, errichtet. Dies ſind eingeſchoſſige (Halle) oder zweigeſchoſſige (Greifswald) oder auch eingeſchoſſige, mit einem teilweiſen Dachaufbau verſehene Bauten (Kiel), die gewöhnlich 2 Säle für je 8 bis 10 Betten, mehrere Einzelzimmer, Badeſtuben, Aborte und Räume für das Wärterperſonal enthalten.

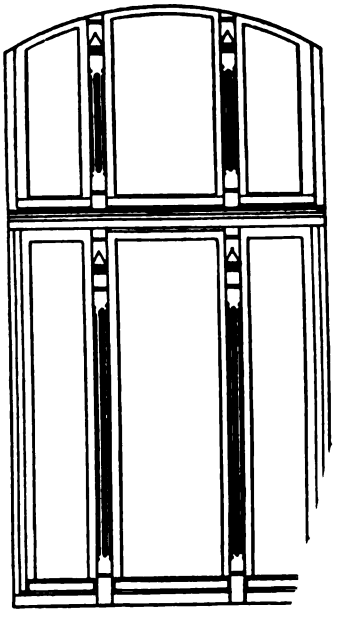
Da die Säle, in denen auch die körperlich Kranken und die Nervenkranken untergebracht werden, zugleich als Aufnahme- und Überwachungsſtationen Verwendung finden, alſo zur Beobachtung der Kranken nach ihrer Aufnahme in die Anſtalt dienen, werden die Baracken unmittelbar neben dem die Aufnahmeräume enthaltenden Hauptgebäude angeordnet und mit letzterem durch überdeckte Flurgänge verbunden. Den Einzelzimmern wird von den Irrenkliniken für die Beruhigung mäßig aufgeregter Kranken großer Wert beigemeſſen, weshalb ſie gern in größerer Anzahl vorgeſehen werden. Da auch die Bäder als Beruhigungsmittel für Aufgeregte eine große Rolle ſpielen, ſo ſind ſie reichlich zu bemeſſen. Damit die Aborte von den Kranken nicht als Verſteck in ſelbſtmörderiſcher Abſicht oder zu unſittlichen Handlungen benutzt werden können, empfiehlt es ſich, ſie unter Vermeidung von Vorräumen und Holzabſchlägen in ſchmalen, unverſchließbaren Räumen unterzubringen.

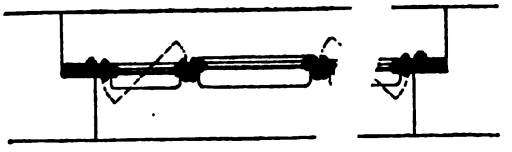
Statt der früher üblichen Vergitterung erhalten die Fenſter der Baracken, um das Hinausſteigen der Kranken zu verhindern, eine Teilung in ſchmale Flügelfelder. Fig. 158 [88]) zeigt die in der Irrenklinik zu Halle ausgeführte Fenſterkonſtruktion, die *Hitzig*, ein eifriger Gegner der Fenſtervergitterungen, zuerſt bei

[88]) Pistor M. Anſtalten und Einrichtungen des öffentlichen Geſundheitsweſens in Preußen. Berlin 1890. S. 303.

einer in der Provinzial-Irrenanſtalt zu Nietleben im Jahre 1882 erbauten Baracke in Anwendung gebracht hat. Der untere Teil der Fenſter iſt lotrecht in 3 Flügel geteilt, von denen der mittlere feſtſteht, während die beiden ſeitlichen Teile, um mittlere Zapfen drehbar, je zwei ſeitliche Öffnungen entſtehen laſſen, die für das Durchſteigen eines Menſchen zu ſchmal ſind. Der Mittelteil des Oberlichtes iſt um eine wagerechte Achſe drehbar und durch einen Stangenverſchluß zu bewegen.

Fig. 158.





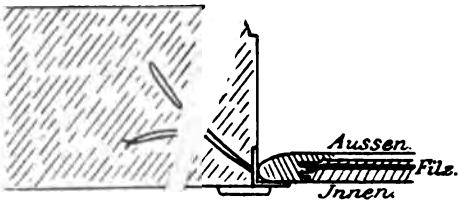
Fenſter in der Klinik für venkrankheiten zu Halle[8]

216. Abſonderungsabteilungen.

Die Abteilungen der Unruhigen beſtehen gewöhnlich aus je einem Tageraume, einem oder mehreren Beobachtungsräumen zur Aufnahme von etwa 4 Unruhigen, mehreren Iſolierzellen, ſowie aus einem Bade-, Spül- und Abortraum. Um dieſe Abteilungen mit den für die Unruhigen vorzuſehenden Spazierhöfen in bequeme Verbindung bringen zu können, werden ſie zweckmäßig in einem unterkellerten, etwa 1,00 m über dem Gelände liegenden Erdgeſchoß untergebracht, von dem nach den Spazierhöfen ſanfte Rampen hinabführen. Die in einer Grundfläche von etwa 12 qm anzulegenden Iſolierzellen dürfen in ihrem Inneren nichts aufweiſen, was dem Kranken Gelegenheit zur Selbſtbeſchädigung oder zur Ausführung eines Selbſtmordverſuches bieten könnte. Zu dieſem Zwecke müſſen ihre Fenſter und Türen völlig glatt gearbeitet werden und im Inneren des Raumes keine Klinken zum Öffnen erhalten.

In der Irrenklinik zu Kiel ſind beiſpielsweiſe die 1,20 × 2,[illegible] großen Türen aus doppelten, jedes Profils entbehrenden Füllungen hergeſtellte (Fig. 159), zwiſchen denen zur Schalldämpfung eine Lage Filz angeordnet iſt. In Augenhöhe befindet ſich ein kleines, kreisrundes Beobachtungsfenſter mit ſtarker Glasſcheibe.

Fig [illegible].



Von der Ze[illegible]ıtür in der Nervenklinik der [illegible]niverſität zu Kiel.

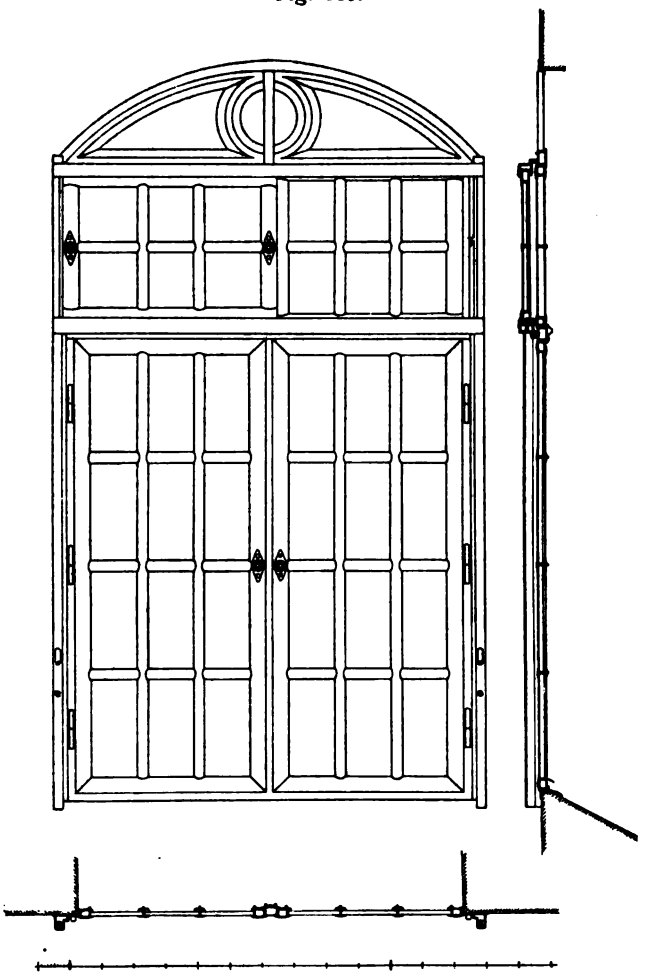
Die Tür bewegt ſich in einer eiſernen Winkelzarge, die mit dem Mauerwerk feſt verankert und an der Innenſeite für den Putzanſchluß mit Deckſchiene verſehen iſt. Türangeln und Schlußriegel ſind wie bei Kaſſenſchranktüren angeordnet. Für alle Türen der Abteilung iſt der gleiche Schlüſſel gewählt. Die Türklinke an der Außenſeite iſt nach unten gebogen, um Aufknüpfungsverſuche zu verhindern. An der Wandſeite iſt der Türrahmen halbkreisförmig abgerundet und ſchmiegt ſich beim Öffnen un[illegible]hließen dicht an die Winkelzarge an, ſo daß kein Raum entſteht, in den widerſpenſtige Kr[illegible] die Hände hineinbringen und dadurch verletzt werden können. Oberhalb der Tür befinde[illegible]ch in der Wand eine nach der

Zellenſeite abgeſchrägte Öffnung mit 15 mm ſtarker Glasſcheibe, durch die die Beleuchtung der Zelle mittels Glühlichtes von außen erfolgt.

Von den daſelbſt ausgeführten Zellenfenſtern, die eine Größe von 1,20 × 2,25 m erhalten haben, vollſtändig in Eiſen konſtruiert und mit 15 mm ſtarkem, durchſichtigen Glaſe mit Asbeſteinlage verglaſt ſind, gibt Fig. 160 ein Bild.

Die Fenſter ſind im oberen Teile zum Schieben eingerichtet und werden mit einem Aufſteckſchlüſſel geöffnet und geſchloſſen, der für alle übrigen Fenſterverſchlüſſe, ſowie für die Hähne der Waſſerleitungen und der Türen der Heiz- und Lüftungsanlagen in den Baracken und Iſolierhäuſern paßt. Alle Fenſterverſchlüſſe haben eine Verſchlußroſette mit Dorn erhalten, der den Wärter zwingt, beim Schließen des Fenſters den Schlüſſel ſoweit herumzuführen, bis das Fenſter wirklich feſt verſchloſſen iſt. Die Zellenfenſter haben verdeckten Riegelſtangenverſchluß und hinter den Schiebefenſtern eine zweite Sproſſenteilung, um bei geöffnetem Lüftungsflügel das Entweichen des Kranken zu verhindern.

Fig. 160.



Fenſter der Zellen in der Nervenklinik der Univerſität zu Kiel.

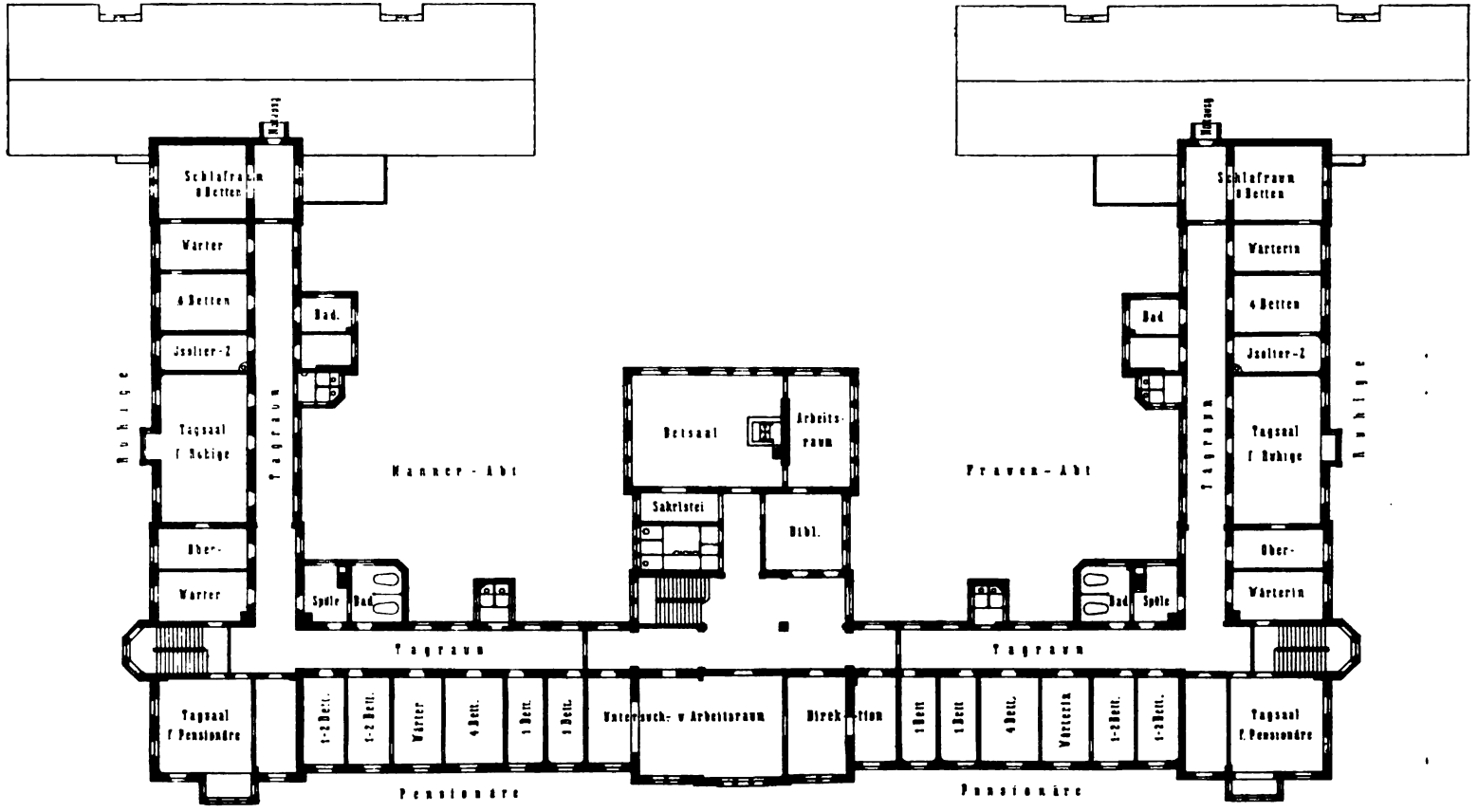
217. Gebäude der Ruhigen.

Während die vorher beſchriebenen Gebäude den Eindruck von Krankenhäuſern machen, erſcheinen die zum Aufenthalt der ruhigen Kranken dienenden „Villen“, entſprechend der Eigenart der dort untergebrachten Patienten, als behaglich eingerichtete Wohnhäuſer. Ihre Bewohner finden ſich bei Tage, inſoweit ſie nicht mit Arbeit beſchäftigt ſind, in den Aufenthalts- und Speiſeſälen zuſammen, oder ſie benutzen die Veranden und Gärten. Bei Nacht ſind ſie, je nach ihrem Krankheitszuſtande, auf kleinere und größere, nicht über 6 Betten faſſende, um die Tageräume gruppierte Schlafräume verteilt. Billard, Klavier und Spiele dienen zu ihrer Unterhaltung. Die Villen beſtehen gewöhnlich aus einem Keller- und 2 Wohngeſchoſſen, von denen das eine die Kranken III. Klaſſe, das andere die Patienten der höheren Stände aufnimmt. Das letztere wird mit größerem Komfort und zahlreichen Einzelzimmern ausgeſtattet.

218. Wirtſchaftsgebäude.

Die zum Wäſcherei- und Kochbetrieb erforderlichen Wirtſchaftsräume finden entweder im Untergeſchoß des Hauptgebäudes oder in einem beſonderen Hauſe ihren Platz. In letzterem Falle werden in dieſem Gebäude auch die Wohn- und Schlafräume für das Küchen- und Waſchperſonal untergebracht. Für den Wäſcherei-

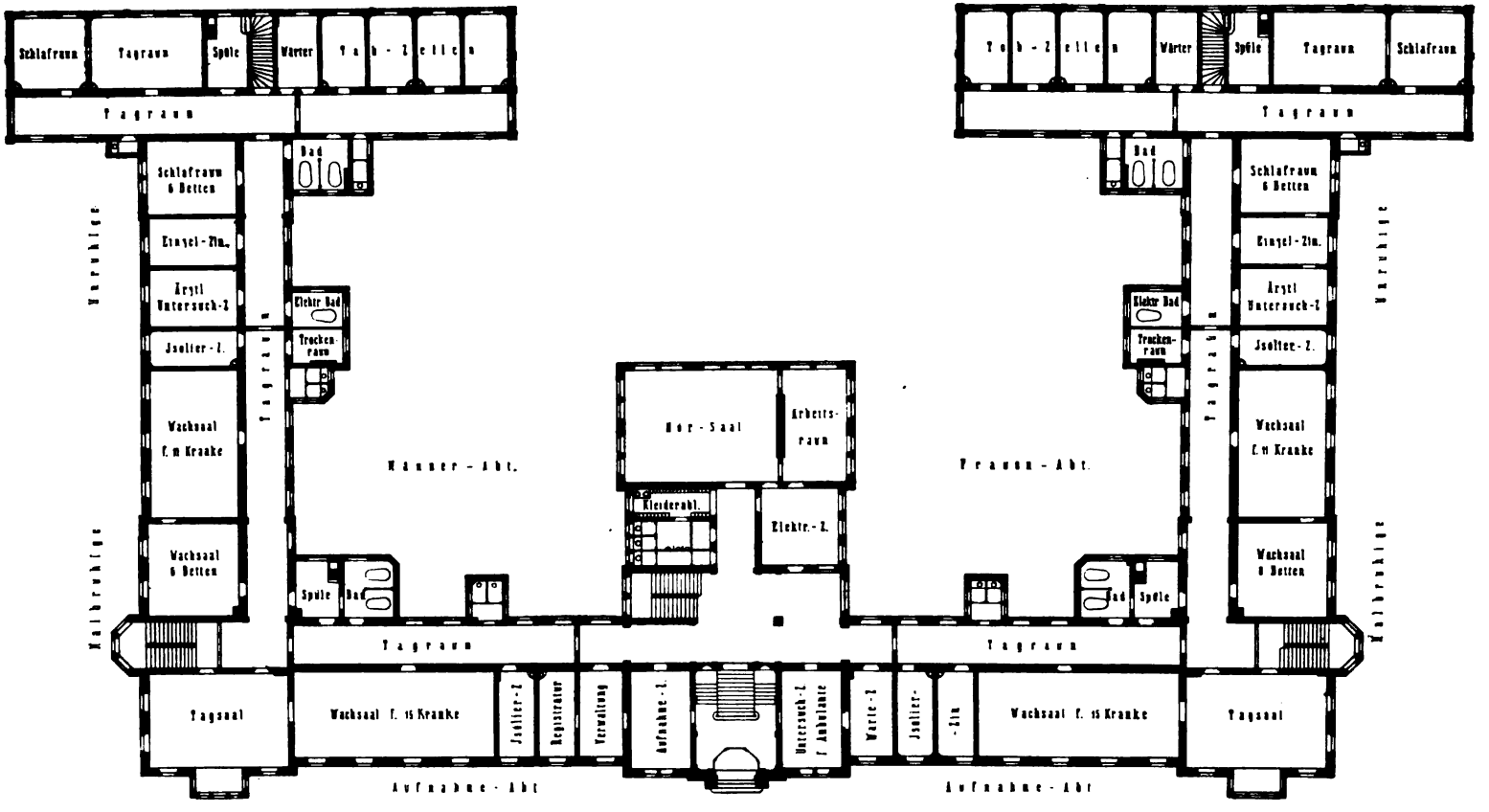
Fig. 161.



Obergeschoß.

1:500

Fig. 162.



Erdgeſchoß.

Pſychiatriſche Klinik der Univerſität zu Tübingen.

Arch.: *v. Bok.*

betrieb ſind außer der Waſchküche Räume für die Annahme und Ausgabe der Wäſche, für ſchmutzige Wäſche, ein Mangel- und Plättraum, ein Trockenraum, ſowie ein Magazin zur Aufbewahrung der reinen Wäſche notwendig, während für den Kochbetrieb neben der Kochküche eine Spülküche, ein Gemüſeputzraum, Vorratsräume, für Männer und Frauen getrennte Ausgaberäume und auch wohl ein kleines Bureau vorgeſehen werden. Auf eine genügende Anzahl gut zu lüftender Kellerräume in bequemer Verbindung mit der Küche iſt Wert zu legen, ebenſo auf die Verbindung des Plätt-, Mangel- und Trockenraumes mit der Waſchküche. Liegen dieſelben in verſchiedenen Stockwerken, ſo iſt ein Wäſcheaufzug anzuordnen.

219. Leichenhaus. Das Leichenhaus dient zur Aufbewahrung der Leichen vor der Beerdigung und zu ihrer Unterſuchung; es erhält daher einen kühl gelegenen Leichenkeller, die Beerdigungskapelle mit einem Nebenraum und einen Sezierraum. Für den letzteren wie für den Leichenkeller wird die Lage nach Norden bevorzugt.

220. Wohnhaus des Direktors. Das dem Inſtitutsdirektor gewöhnlich zur Verfügung geſtellte Wohnhaus enthält in preußiſchen Anſtalten außer den erforderlichen Küchen- und Nebenräumen etwa 10 Zimmer, von denen 2 — ein Vor- und ein Arbeitszimmer — zur Ausübung der meiſtens umfangreichen Privatpraxis des Direktors beſtimmt ſind.

221. Einfriedigungen. Nach neueren Anſchauungen der Irrenpflege wird der ſicherſte Schutz gegen das Entweichen der Kranken in ſorgfältiger Beaufſichtigung derſelben durch reichliches Wärterperſonal geſehen. Demgemäß ſollen auch die Einfriedigungen der Klinik weniger als Schutzmittel gegen Entweichen als vielmehr als Sicherungen gegen das Einſteigen von außen dienen. An den Straßenfronten ſind daher leichte, gefällige Gitter auf maſſivem Sockel beliebt, während zur Abgrenzung des Grundſtückes gegen Nachbargebäude maſſive Mauern (Halle) oder dichte, durch Stacheldrahtzäune geſchützte Hecken (Kiel) benutzt werden. Um den Kranken einen weiten Ausblick zu verſchaffen und den Gärten den Charakter der Beengung zu benehmen, ſind in der Kieler Irrenklinik die einzelnen Gärten voneinander durch 1,50 m hohe eiſerne Gitter abgegrenzt worden. Zu ihrer Verbindung dienen Pforten, die für gewöhnlich geſchloſſen bleiben und von den Ärzten und dem Pflegeperſonal mittels beſonderer Schlüſſel geöffnet werden können.

Für die Spazierhöfe der Unruhigen bieten 2,00 m hohe Bretterzäune, die durch dichte Hecken verdeckt werden können, eine einfache und zweckentſprechende Einfriedigung.

222. Schluß. Am Schluſſe dieſer allgemeinen Betrachtungen ſei auch noch auf Teil IV, Halband 5, Heft 2 dieſes „Handbuches“ verwieſen, worin eine eingehende Behandlung der „Irrenanſtalten“ zu finden iſt.

2) Geſamtanlage und Beiſpiele.

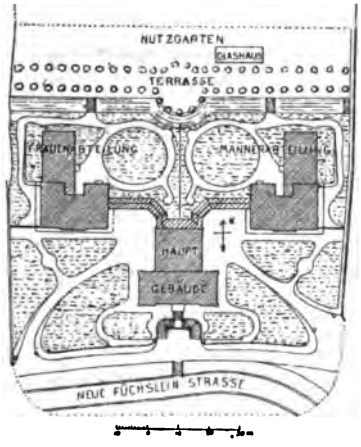
223. Irrenklinik zu Tübingen. Die nach den Plänen *v. Bok*'s erbaute, Ende des Jahres 1894 eröffnete pſychiatriſche Klinik der Univerſität zu Tübingen, von der Fig. 162 den Erdgeſchoßgrundriß und Fig. 161 das Obergeſchoß darſtellt, beſteht aus einem mächtigen, in allen ſeinen Teilen zuſammenhängenden Gebäude, das ſich aus einem langgeſtreckten Kopfbau und 2 Flügelbauten zuſammenſetzt. Die Rekonvaleszenten ſind hier von den zu beobachtenden und ruhigen Kranken wohl räumlich getrennt, aber nicht in verſchiedenen Gebäuden untergebracht, während für die Unruhigen an den Flügelbauten niedrige, von den übrigen Räumen der Klinik ſtreng geſchiedene Anbauten ausgeführt worden ſind.

[89]) Nach gütiger Mitteilung des Herrn Profeſſors Dr. *E. Siemerling* zu Kiel.

Die wie die Seitenflügel aus einem Untergeſchoß, Erd- und Obergeſchoß beſtehende Vorderfront des Anſtaltsgebäudes wird durch einen viergeſchoſſigen Mittelbau überragt, der ausſchließlich wiſſenſchaftlichen und adminiſtrativen Zwecken dient. In ſeinem Erdgeſchoß ſind der 70 Plätze umfaſſende Hörſaal nebſt einem geräumigen Vorbereitungszimmer, ein für Männer und Frauen gemeinſam benutztes Elektriſierzimmer, die Aufnahme- und Verwaltungsräume, ſowie ein chemiſches Laboratorium vorgeſehen, während das Obergeſchoß die Zimmer des Direktors nebſt Arbeitsſälen, die Bibliothek und einen zu Andachten verwendeten Feſtſaal enthält, und das Dachgeſchoß für Ärztewohnungen, das Ärztekaſino und einen Sammlungsraum reſerviert iſt.

Zu beiden Seiten des Mittelbaues ſind, für Männer und Frauen getrennt, die Krankenabteilungen für Halbruhige vorgeſehen, deren jede im Erdgeſchoß außer mehreren Einzelzimmern 3 Wachſäle mit 12, 9 und 5 Betten und einen Tageraum aufweiſt. Die Wachſäle dienen zugleich als Aufnahmeſtation. Während die beiden kleineren Säle für die fortwährend ſorgſamſter Wartung bedürftigen Patienten (Unruhige, gelähmte Paralytiker, Selbſtmordverdächtige und dergl.) beſtimmt ſind, dient der große, durch eine Pendeltür mit dem Tageraume verbundene Saal zur Aufnahme der Ruhigen. Der Tageraum vereinigt alle Elemente, die eine kürzere oder längere Zeit außer Bett zubringen und ſich zur Geſellſchaft eignen. Die in unmittelbarer Nähe der Wachſäle gelegenen Einzelzimmer haben den Zweck, vorübergehend aufgeregten oder allzu lauten, ſich ſelbſt nicht gefährlichen Kranken am Tage oder bei Nacht als Aufenthalt zu dienen. An dieſe Säle ſchließen ſich in jedem Seitenflügel ein Unterſuchungszimmer, ein Schlafſaal zu 6 Betten und ein Wärterzimmer an.

Fig. 163.



Irrenklinik zu Würzburg.
Lageplan [90]).

Die in niedrigen Anbauten an die Seitenflügel angegliederten Abteilungen für Ruhige beſtehen aus je einem Tageraume, einem Schlafſaal zu 5 Betten, 4 Einzelzellen und einem Wärterzimmer. Um in dieſen Räumen den beim Anbringen einer Fenſtervergitterung unvermeidlichen gefängnisartigen Charakter zu verhüten, ſind ihre Fenſter mit 1 cm ſtarkem Hartglas verſehen worden.

Im Obergeſchoß finden wir nach der Vorderfront zu beiden Seiten des Mittelbaues je 6 freundlich möblierte Zimmer mit 1 oder 2 Betten für Penſionäre und einen großen Vereinigungsſaal. Dasſelbe wiederholt ſich in den Seitenflügeln für ruhige, bezw. geſundende Kranke III. Klaſſe. Nach dem Hofe hin iſt in jedem Flügel in ſämtlichen Geſchoſſen ein Bade-, Spül- und Abortraum angeordnet.

Das Untergeſchoß des Gebäudes wird in der Hauptſache durch Wohnungen für das Dienſtperſonal, durch techniſche Einrichtungen und die Küchenräume ausgefüllt. Die Seitenflügel beherbergen einige Krankenzimmer, je 2 Tage- und Schlafſäle zu 4 und 5 Betten, ſowie 4 Zellen.

Auf der Oſtſeite der Anſtalt iſt ein villenartiges Wohngebäude für den Direktor errichtet.

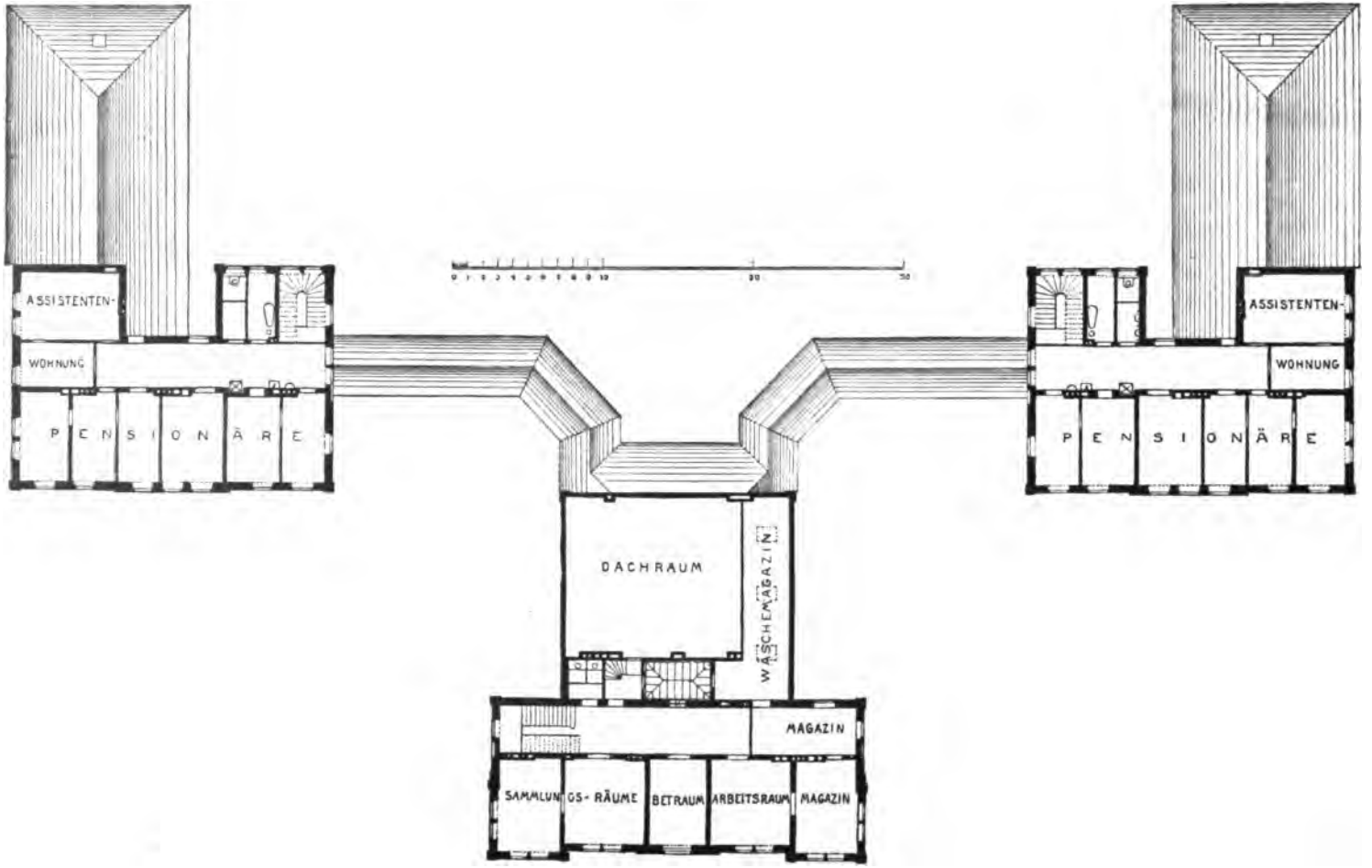
224. Irrenklinik zu Würzburg.

Im Gegenſatz zu dem ſoeben beſprochenen Beiſpiele ſehen wir in der vor etwa 12 Jahren durch *v. Horſtig* entworfenen und erbauten Irrenklinik der Univerſität zu Würzburg (Fig. 163 bis 165[90]) eine Anlage, in der die Scheidung des Verwaltungs- und Unterrichtsgebäudes von den Krankenabteitungen zu klarer Durchführung gelangt iſt. (Vergl. den Lageplan in Fig. 163.) Die Rekonvaleszenten und Penſionäre ſind, wie in Tübingen, mit den Ruhigen in demſelben Gebäude vereinigt, an das ſich die Abteilung der Unruhigen in einem niederen Anbaue anlehnt.

Den Mittelpunkt der in ſchöner Lage auf dem Schalksberge errichteten Klinik bildet das Hauptgebäude. Es ſteht mit den Krankenabteilungen durch überdeckte Gänge in Verbindung und enthält im ebenerdigen Untergeſchoß die Verwalterwohnung, die Küchenabteilung, ſowie Heizungs- und Kohlenkeller, im Hauptgeſchoß die Verwaltungs- und Unterrichtsräume und im Obergeſchoß die Räume für wiſſenſchaftliche Arbeiten und die Sammlungen.

[90]) Fakſ.-Repr. nach: Horstig, R. v. Die Anſtalten der Univerſität Würzburg. S. 271. Würzburg 1892.

Fig. 164.

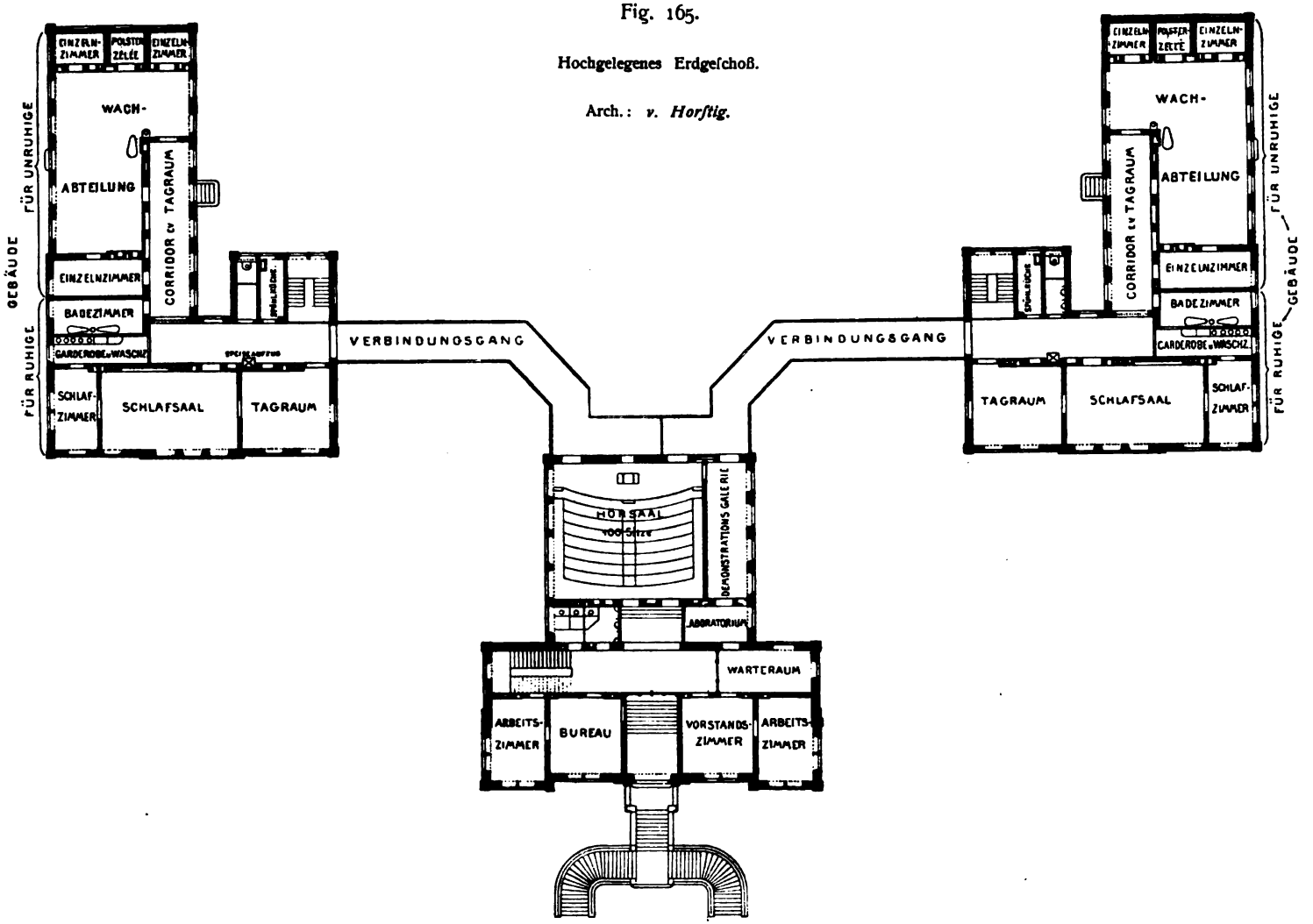


Obergeſchoß.

Fig. 165.

Hochgelegenes Erdgeschoß.

Arch.: *v. Horftig.*



Irrenklinik der Univerſität zu Würzburg[90]).

Der Hörſaal iſt im hinteren Teile des Hauptgeſchoſſes dem Eingange gegenüber angeordnet (Fig. 165). Die Zuhörer gelangen auf die hinterſte Reihe ſeiner mäßig anſteigenden Sitzplätze, nachdem ſie im Flur und in dem mit Deckenlicht verſehenen Vorraume abgelegt haben. Das große, an der gegenüberliegenden Nordwand des Saales gelegene Podium des Dozenten ſteht durch je eine Tür in unmittelbarer Verbindung mit den zur Frauen- und zur Männerabteilung führenden Fluren, ebenſo mit der anſtoßenden Demonſtrationsgalerie, die zugleich als Vorbereitungs- und Kurszimmer dient. Das ganze Stockwerk hat mit dem Hauptgeſchoß der Krankenhausbauten und den Verbindungsgängen die gleiche Fußbodenhöhe erhalten, um die zum Transport Schwerkranker in ihren Betten dienenden Bettwagen ohne weſentliche Erſchütterung auf das Podium im Hörſaale fahren zu können.

Während die Untergeſchoſſe der Krankenabteilungen, von denen die linke für Frauen, die rechte für Männer beſtimmt iſt, für die Heizung und zu Arbeitsräumen der Geneſenden ausgenutzt ſind, enthalten ihre im hohen Parterre liegenden Hauptgeſchoſſe den größten Teil der Krankenräume, und zwar in der ruhigen Abteilung je einen Schlafſaal, einen Tageraum und ein Einzelzimmer, neben dem ſich ein Waſchraum und ein zugleich für die Abteilung der Unruhigen benutztes Badezimmer befinden. Den Hauptraum der letzteren bildet ein Wachſaal für 12 einer unausgeſetzten, ſorgſamen Überwachung und Pflege unterſtellte Kranke. Die in dieſem Raume befindliche Badeeinrichtung und der Abort laſſen es ſtreng durchführen, daß Kranke, ſolange es dem Arzte notwendig erſcheint, den Saal nicht zu verlaſſen brauchen. An ihn reihen ſich 3 Einzelzimmer für diejenigen ſtändig zu beobachtenden Kranken, die aus irgend einem Grunde mit den übrigen nicht vereint werden ſollen, ferner eine mit Deckenlicht verſehene Polſterzelle für die ſeltenen vorübergehenden Fälle, in denen das Überwachungsperſonal nicht imſtande iſt, ohne das Zwangsmittel der Abſperrung Gewalttätigkeiten aufgeregter Kranker zu verhindern. Außer dem Gartenausgange beſitzt jede der ebenerdig liegenden Unruhigenabteilungen eine vom Wachſaale unmittelbar in das Freie auf eine anſtoßende Terraſſe führende Tür, um bei guter Jahreszeit ſchwache Patienten im Bett an die Luft bringen zu können.

Die Obergeſchoſſe der Krankenabteilungen (Fig. 164) enthalten Wohnungen für Aſſiſtenzärzte, ſowie je 5 Zimmer und einen Salon für Kranke beſſerer Stände. Zwiſchentüren ermöglichen es, einzelnen Kranken nötigenfalls eigenes Warteperſonal beizugeben.

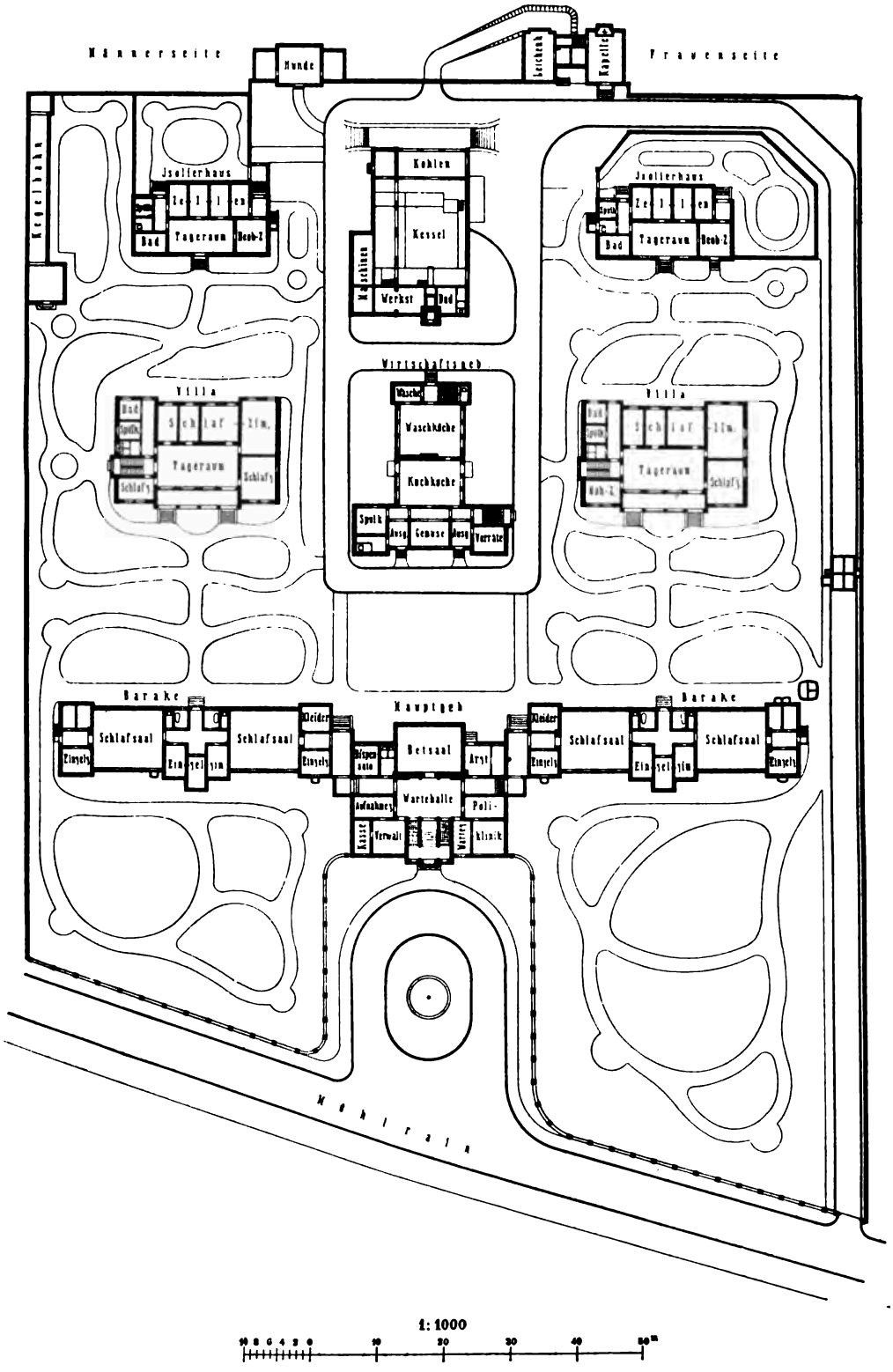
Die Krankengärten für Männer und Frauen liegen, durch bepflanzte Erdwälle voneinander getrennt, im weſentlichen zwiſchen den Gebäuden und einer durch Abtragen des zu ſteil anſteigenden Bauplatzes entſtandenen Terraſſe. Eine Gärtnerei, deren Treibhaus und Nutzgarten oberhalb der Terraſſe angelegt ſind, verſchafft den körperlich rüſtigen Kranken eine leichte und angemeſſene Beſchäftigung.

225. Pſychiatriſche und Nervenklinik zu Halle.

Einen weiteren Fortſchritt im Bau der Irrenkliniken bedeutet die um das Jahr 1890 unter dem Einfluſſe von Dr. *Hitzig* errichtete Klinik für pſychiſche und Nervenkrankheiten der Univerſität Halle a. S., in der das Unterbringen der ruhigen, halbruhigen und unruhigen Männer und Frauen in geſonderten Gebäuden grundſätzlich durchgeführt iſt.

Wie aus dem Lageplane in Fig. 166 zu erſehen iſt, umfaßt die Klinik einen Komplex von 11 verſchiedenen Gebäuden, die ſich reihenweiſe hintereinander auf dem etwa $2^1/_2$ ha großen, annähernd rechteckigen Bauplatze aufbauen. In der erſten Reihe erheben ſich hinter einem tiefen Vorgarten das Hauptgebäude und, dahinter ein wenig zurücktretend, die beiden Krankenbaracken, gewiſſermaßen Flügel des erſteren bildend. Etwa 30,00 m hinter der Hinterfront der Baracken ſind die Villen für ruhige Männer und Frauen angeordnet, zwiſchen denen das in T-Form gebaute zweiſtöckige Wirtſchaftsgebäude liegt. Eine dritte Reihe von Gebäuden beſteht aus 2 um 22,00 m zurücktretenden Abſonderungshäuſern nebſt dem zwiſchen ihnen in der Mittelachſe des Grundſtückes angeordneten Keſſelhauſe. Endlich folgt noch, mehr der Mittelachſe zugerückt, eine Leichenkapelle und der Stall für die zu wiſſenſchaftlichen Unterſuchungen dienenden Hunde. Die größeren Gebäude ſind, wenigſtens zum Teil, unterkellert, das Hauptgebäude, die Villen und das Wirtſchaftsgebäude zweiſtöckig, die Baracken und Iſolierhäuſer eingeſchoſſig. Die zum Aufenthalt der Kranken beſtimmten Gebäude ſind überall von Gartenanlagen umgeben und durch abgepflaſterte oder bekieſte Wege zugänglich gemacht. An der Südſeite des Grundſtückes führt ein 6,00 m breiter Zufahrtweg zum Leichenhauſe, dem Keſſelhauſe und dem Wirtſchaftsgebäude. Hinter den Gebäuden ſind etwa 69 a Land für die Beſchäftigung der Kranken mit Gartenarbeit verfügbar geblieben. Die ganze Anlage iſt an 3 Seiten von einer 2,50 m hohen Ziegelſteinmauer umgeben, nach der Straße hin jedoch durch ein zwiſchen Steinpfeilern aufgeführtes Gitter abgeſchloſſen.

Fig. 166.



Klinik für pſychiſche und Nervenkrankheiten der Univerſität zu Halle a. S.[41]).

Die Erdgeſchoßgrundriſſe der einzelnen Gebäude ſind in den Lageplan eingetragen. Die eingehendere Beſprechung der Bauwerke ſoll auf das Hauptgebäude, die Baracken, Villen und Iſolierhäuſer beſchränkt werden.

α) Das Hauptgebäude beſteht aus einem Keller-, hochgelegenen Erd- und Obergeſchoß und enthält in erſterem außer der Pförtnerwohnung das Kaſino der Inſtitutsärzte, Werkſtätten und Heizräume. Der Mittelraum des Erdgeſchoſſes, zu dem man auf einigen unter dem mittleren Laufe der dreiarmigen Haupttreppe gelegenen Stufen gelangt, wird durch eine geräumige Halle eingenommen, die zum Aufenthalt für einen Teil der ihrer Abfertigung harrenden poliklinifchen Kranken beſtimmt iſt. Über die Beſtimmung der übrigen Räume erteilt der Grundriß im Lageplan Aufſchluß. Auch im Obergeſchoß gruppieren ſich die Räume um eine der unteren entſprechenden Halle, die gleichzeitig den Beſuchern des über dem Betſaale angeordneten Hörſaales als Kleiderablage dient. Im übrigen wird das Obergeſchoß durch die Zimmer des Direktors, die Wohnung eines Hilfsarztes, einen Bibliothek- und Sammlungsraum, ſowie durch ein chemiſches und Mikroſkopierzimmer eingenommen. Im Dachgeſchoß iſt neben Bodenräumen noch die Wohnung eines Hilfsarztes vorgeſehen.

Die Kranken, deren Geſamtzahl ſich auf 110 beläuft, ſind auf die Baracken, die Villen und Abſonderungshäuſer derart verteilt, daß die Männer nördlich, die Frauen ſüdlich vom Hauptgebäude wohnen.

β) Die Baracken enthalten je 2 Säle zu 10 Betten und 5 Einzelzimmer nebſt den erforderlichen Nebenräumen, als Garderobe, Baderäume, Aborte und dergl. Je ein Eckriſalit iſt unterkellert, um für zeitweiſe zu beſeitigendes Mobiliar, ſchmutzige Wäſche u. a. m., auf der Frauenſeite auch für die von außen zugängliche Wohnung eines Hausdieners Raum zu gewinnen. Die anderen Teile der Baracken ſind vom Erdboden durch einen 1,00 bis 2,10 m hohen abgepflaſterten Luftraum getrennt. Jeder nicht geradezu tobſüchtige oder als harmlos zu erkennende Geiſteskranke wird nach ſeiner Aufnahme in dem dem Hauptgebäude benachbarten Saale untergebracht. Stört er daſelbſt die Ruhe ſeiner Schlafgenoſſen oder bedarf er ſelbſt beſonderer Ruhe und Schonung, ſo wird er in eines der Einzelzimmer verlegt. Das zwiſchen dem erwähnten Saale und dem Hauptgebäude gelegene Zimmer iſt mit ſtärkeren Wänden und Türen verſehen, damit Kranke, die plötzlich zu lärmen anfangen, nicht alsbald in die Abteilung der Unruhigen überführt zu werden brauchen. Außerdem dient es zum zeitweiſen Aufenthalt für ſolche tobſüchtige Kranke, die im Hörſaale vorgeſtellt werden ſollen. Ferner nimmt jener Saal mit den 5 Einzelzimmern körperlich Kranke auf. Der zweite Saal wird vorzugsweiſe mit Nervenkranken belegt.

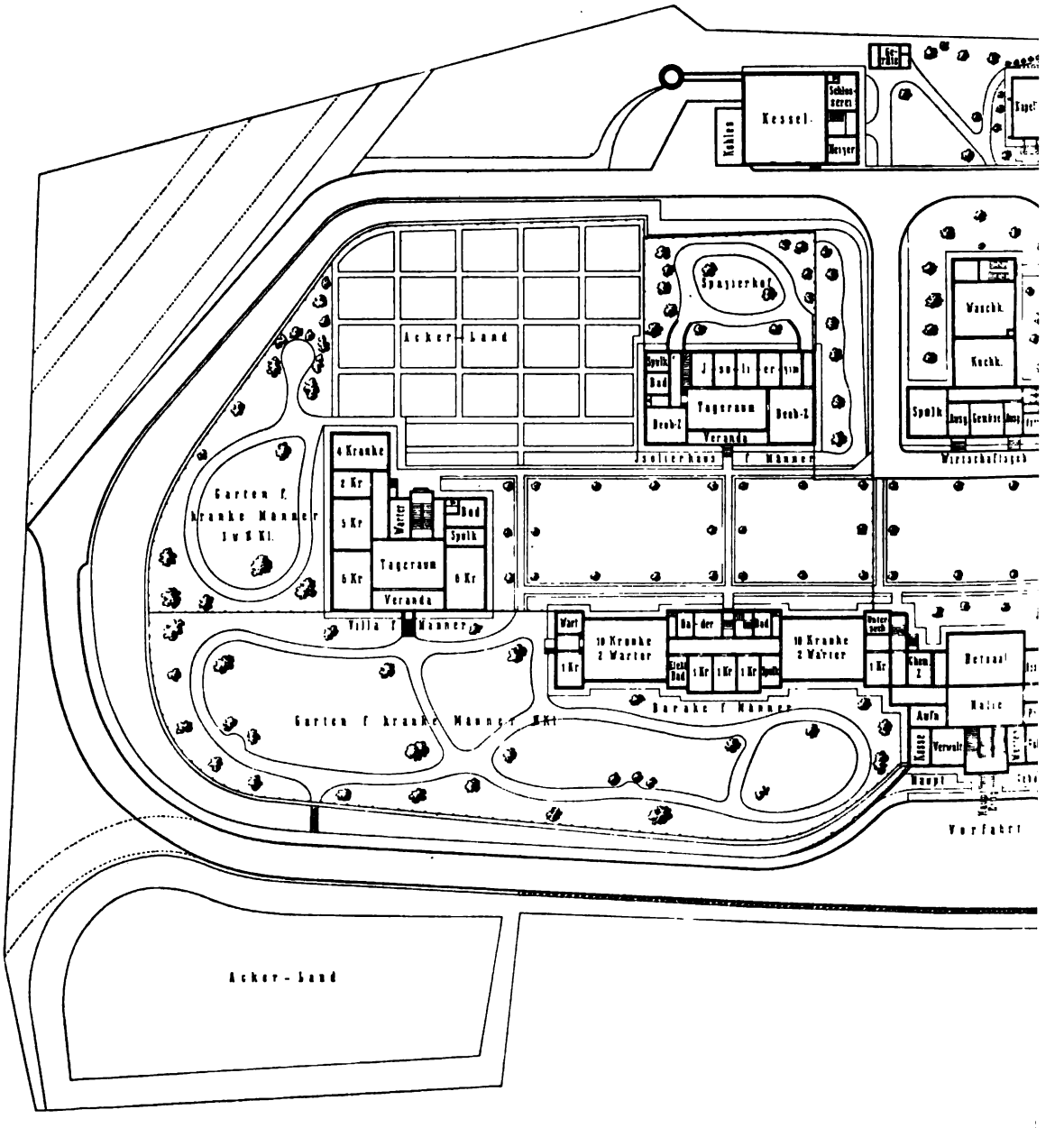
γ) Die Villen. Hinſichtlich der Raumeinteilung der zur Aufnahme der Ruhigen dienenden Villen ſei auf die Grundrißzeichnung im Lageplan verwieſen. Das Obergeſchoß weiſt gegen das Erdgeſchoß nur geringe Abweichungen auf. Der rund 80 qm große Tageraum kann durch Schiebetüren in 2 gleich große Hälften geteilt werden, von denen die eine als Speiſezimmer, die andere als Wohnzimmer für die in einem Geſchoß unterzubringenden Kranken zu benutzen iſt. Von den ſich an den Tageraum anlehnenden Schlafzimmern nehmen zwei 6, eines 5, eines 2 bis 3 und eines 1 Bett auf. Die auf einen Kranken kommende Bodenfläche berechnet ſich in den 3 größeren Schlafräumen auf etwa 7 qm und der Luftraum auf etwa 27,5 cbm.

δ) Die Iſolierhäuſer enthalten in einem im Lichten 4,40 m hohen Erdgeſchoß einen etwa 54 qm großen Tageraum, um den, ähnlich wie in den Villen die Schlafräume, 4 Zellen und ein Beobachtungszimmer angeordnet ſind, während Badezimmer, Abort und Spülküche durch einen kleinen Flur abgetrennt ſind. Die letztangeführten Räume ſehen nach Norden, die Zellen, die bei 5,07 m Tiefe eine Breite von 3,00 m beſitzen, nach Oſten, das Beobachtungszimmer nach Süden. Zwei Zellen ſind unmittelbar vom Tageraume aus zugänglich, die beiden anderen, die zum Unterbringen beſonders lärmender Kranker dienen, von kleinen ſeitlichen Flurgängen aus. Von den letzteren führen Ausgänge in die durch eine hohe Umwehrung abgeſchloſſenen, geräumigen Iſolierhöfe.

226. Irrenklinik zu Kiel.

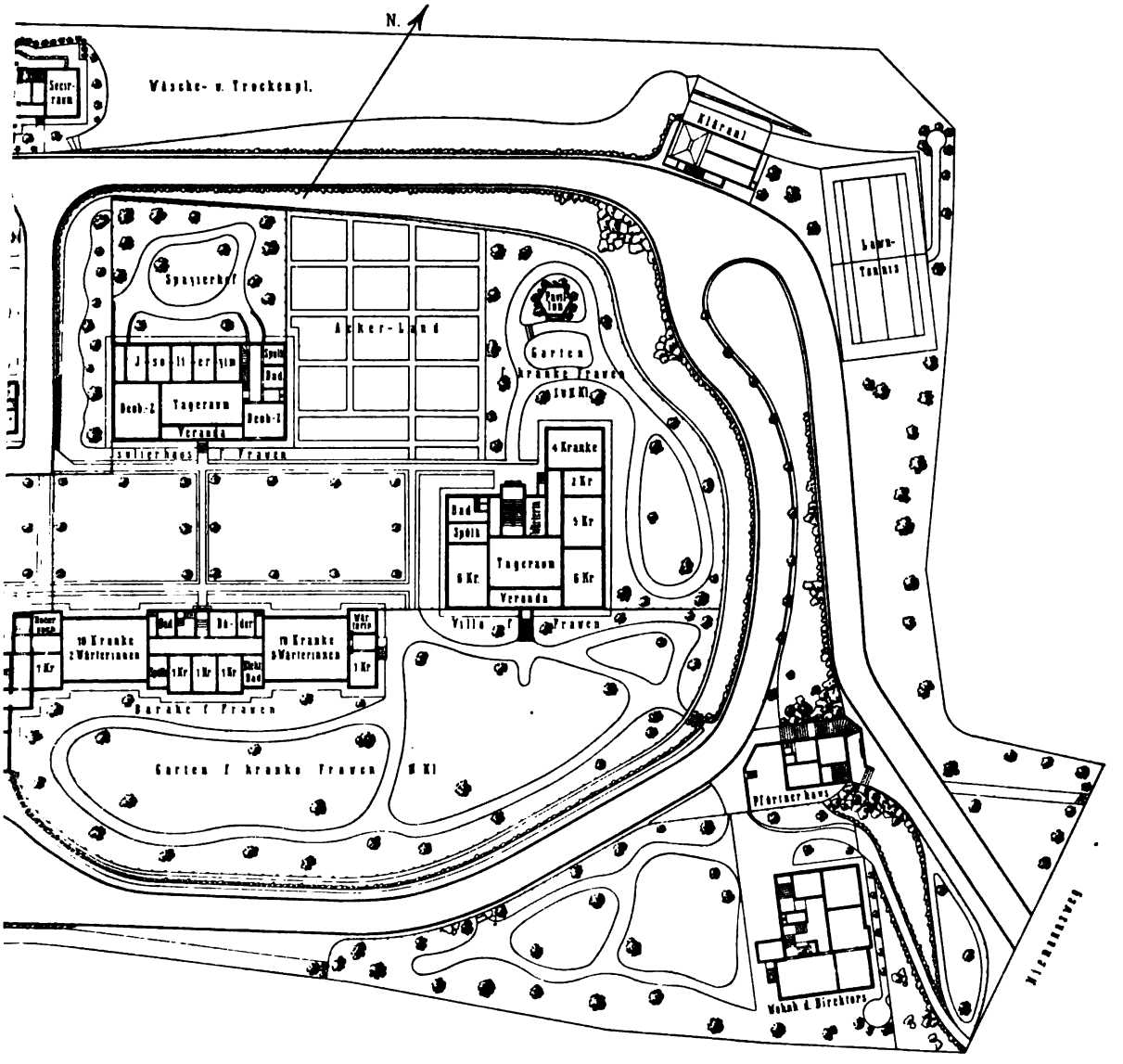
Die im vorigen Beiſpiele erörterten Grundſätze waren auch für den Bau der pſychiatriſchen und Nervenklinik der Univerſität Kiel maßgebend, die nach den Skizzen Dr. *Thür*'s in den Jahren 1898—1900 durch *Lohr* zur Ausführung gelangt iſt (ſiehe die nebenſtehende Tafel).

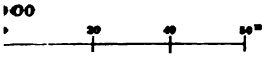
Als Bauplatz wurde ein im nördlichen Villenviertel Kiels gelegenes, durch ſeine landſchaftliche ſchöne Lage bevorzugtes, etwa 4 ha großes Gelände gewählt, deſſen langgeſtreckte Form eine zweckmäßige Anordnung und Stellung der einzelnen Gebäude geſtattete (vergl. den Lageplan). Da der Niemannsweg, von dem aus die Zufahrt zur Klinik zu wählen war, etwa 12,00 m unter dem kliniſchen Gelände liegt, mußte von ihm aus an der Oſtſeite des Grundſtückes ein



Pfychiatrifche und Nervenk

Arch.:





ik der Universität zu Kiel.

. *Thür.*

Nach: SIEMERLING, E. & G. LOHR. Der Neubau der psychiatrischen und Nervenklinik der Universität Kiel. Klin. Jahrbuch, Bd. 8 (1902), S. 425.

Schleifenweg angelegt werden. Am Eingange zur Klinik befindet ſich das Pförtnerhaus, ſüdlich davon, vom kliniſchen Gelände völlig getrennt, das Wohnhaus des Direktors, welches vom Niemannsweg einen beſonderen Zugang erhalten hat. An das Pförtnerhaus ſchließt ſich die Einfriedigung mit dem Einfahrtstor für Wagen und die Pforte für Fußgänger. Die letzteren gelangen auf einem abgekürzten Treppenwege an der Nordſeite des Pförtnerhauſes auf das Plateau, während die Fuhrwerke die bereits erwähnte gewundene Fahrſtraße benutzen müſſen, die um den Bauplatz herumgeführt iſt und die Zufahrt zum Hauptgebäude, wie zum Wirtſchaftsgebäude, dem Keſſelhauſe und der Leichenkapelle vermittelt.

Die einzelnen Gebäude ſind ſymmetriſch zu einer von Südoſt nach Nordweſt gerichteten Mittelachſe derart angeordnet, daß das Hauptgebäude mit den beiden Baracken an der ſüdlichen Front, dahinter die beiden Iſolierhäuſer und das Wirtſchaftsgebäude liegen. Die Längenausdehnung des Grundſtückes von Oſt nach Weſt ermöglicht die ſehr erwünſchte Trennung der für die ruhigen Kranken beſtimmten Villen, die um 10,00 m ſeitlich gegen die hintere Flucht der Baracken hinausgerückt ſind und zwiſchen dieſe und die Iſolierhäuſer geſtellt werden konnten. Auf dem nördlichen von der Fahrſtraße abgeſchnittenen Teile des Grundſtückes haben das Keſſelhaus, das Leichenhaus und am Zufahrtswege, hinter Gebüſch verſteckt, eine Kläranlage ihren Platz gefunden.

Die Anordnung der Räume in den einzelnen Gebäuden iſt in Anlehnung an die Hallenſer Anlage unter Berückſichtigung der inzwiſchen gemachten Erfahrungen getroffen worden. So ſind z. B. in den Baracken die Badeeinrichtungen erweitert und in einem beſonderen Obergeſchoß im Mittelbaue Zimmer für Warteperſonal vorgeſehen worden.

Die für den Aufenthalt und die Beſchäftigung der körperlich rüſtigen Kranken im Freien erforderlichen Gärten befinden ſich, für die Geſchlechter und Verpflegungsklaſſen getrennt, in der Nähe der Wohngebäude. Für die männlichen Kranken I. und II. Klaſſe iſt eine Kegelbahn angelegt. Das Grundſtück beſitzt an den beiden Langſeiten eine natürliche Einfriedigung durch die der Provinz Schleswig-Holſtein eigentümlichen, mit Buſchwerk bepflanzten Knickwälle. Es genügte daher, dieſelben durch Zäune von Stacheldraht gegen Einſteigen zu ſichern, während an den Straßenſeiten niedrige Steinmauern mit ſchmiedeeiſernen Abſchlußgittern zur Ausführung gelangt ſind [38]).

Literatur

über „Nerven- und Irrenkliniken".

FÜRSTNER. Ueber Irrenkliniken etc. Heidelberg 1885.

JOLLY, F. Vorgeſchichte und gegenwärtige Einrichtung der pſychiatriſchen Klinik in Straßburg. Straßburg 1887.

Klinik für pſychiſche und Nervenkrankheiten zu Halle: PISTOR, M. Anſtalten und Einrichtungen des öffentlichen Geſundheitsweſens in Preußen. Berlin 1890. S. 298.

HITZIG, E. Rede, gehalten zur Einweihung der pſychiatriſchen und Nervenklinik zu Halle a. S. am 29. April 1891. Halle a. S. 1891.

Univerſitäts-Klinik für pſychiſche und Nervenkrankheiten in Halle a. S. Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 293.

Pſychiatriſche Klinik zu Würzburg: Würzburg, insbeſondere ſeine Einrichtungen für Geſundheitspflege und Unterricht. Feſtſchrift etc. Wiesbaden 1892.

Irrenklinik in Leipzig: Leipzig und ſeine Bauten. Leipzig 1892. S. 195.

Die neue pſychiatriſche und Nerven-Klinik der Univerſität Halle. Zeitſchr. f. Bauw. 1897, S. 1.

Pſychiatriſche Klinik zu Freiburg i. B.: Freiburg im Breisgau. Die Stadt und ihre Bauten. Freiburg 1898. S. 526.

DANNEMANN, A. Die pſychiatriſche Klinik zu Gießen etc. Berlin 1898.

SIEMERLING, E. & G. LOHR. Der Neubau der pſychiatriſchen und Nervenklinik der Univerſität Kiel. Klin. Jahrbuch, Bd. 8 (1902), S. 425.

Der Neubau der Pſychiatriſchen und Nervenklinik der Univerſität Kiel. Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 457.

D. Technifche Laboratorien und Verfuchsanftalten.

Von Dr. EDUARD SCHMITT.

13. Kapitel.

Technifche Laboratorien im allgemeinen.

227. Überficht.

Die „Technifchen Laboratorien", die man wohl auch — im Gegensatz zu den unter B behandelten „Naturwiffenfchaftlichen Inftituten" — ganz allgemein als „Ingenieurlaboratorien" [91]) bezeichnen könnte, find, wenn man etwa die Material-Prüfungsanftalten ausnehmen will, Kinder der neueften Zeit. Die „Elektrotechnifchen Laboratorien" reichen verhältnismäßig etwas weiter zurück; die übrigen „Technifchen oder Ingenieurlaboratorien" gehören der allerneueften Zeit an.

Ebenfo fchwankend wie ungelöft die Gefamtbezeichnung der in Rede ftehenden wiffenfchaftlichen Anftalten ift, ebenfo groß ift auch die Verfchiedenheit im Namen der einzelnen derfelben. Im nachftehenden follen unterfchieden werden:

1) Material-Prüfungsanftalten;
2) Mafchinenlaboratorien;
3) Hydrotechnifche Laboratorien;
4) Elektrotechnifche Inftitute, Verfuchsftationen und Prüfungsanftalten;
5) Technifche Laboratorien für mehrfache Zwecke.

228. Zweck.

Die technifchen Laboratorien verfolgen zunächft den gleichen Zweck wie die naturwiffenfchaftlichen Inftitute der Hochfchulen: nämlich einen rein wiffenfchaftlichen Zweck; dazu gehören die Forfchung und der Unterricht. Indes konnte hier und da fchon bei den naturwiffenfchaftlichen Inftituten bemerkt werden, daß fie in manchen Fällen auch dem praktifchen Leben dienftbar gemacht werden; bei den technifchen Laboratorien fpielt die Anwendung der Forfchungsergebniffe auf die Praxis eine viel größere Rolle; bei einzelnen derfelben, wie z. B. bei den Material-Prüfungsanftalten, find in der Regel die Anforderungen der Praxis denjenigen der Forfchung zum mindeften ebenbürtig.

229. Wiffenfchaftlicher Zweck.

So gut der Phyfiker und der Chemiker in feiner Wiffenfchaft nicht in umfaffender Weife ohne ein Laboratorium zu arbeiten und zu forfchen vermag, fo gut diefe Gelehrten einen großen Teil ihres Unterrichtes in das Laboratorium verlegen — fo gut ift es auch auf den Gebieten des Bauingenieurwefens, der Mafchinen- und der Elektrotechnik unmöglich, gewiffen Seiten diefer Disziplinen näher zu treten, forfcherifch darin vorzugehen und den Jüngern diefer Wiffenfchaften eine tunlichft weitgehende Ausbildung zuteil werden zu laffen, wenn nicht

[91]) Leider ift diefe Bezeichnung von anderer Seite bereits für Mafchinenlaboratorien im befonderen in Anwendung gekommen, was wenig zutreffend und zum Teil finnverwirrend ift.

geeignete Laboratorien und Verſuchsanſtalten zur Verfügung ſtehen. Bei den elektrotechniſchen Inſtituten hat man dieſen Weg von vornherein eingeſchlagen; bei der fachlichen Verwandtſchaft mit den phyſikaliſchen Inſtituten hat man bei Errichtung der erſteren ſofort die Einrichtungen der letzteren zum Vorbild genommen. Die meiſten anderen Wiſſenſchaften hingegen haben einen davon verſchiedenen Entwickelungsgang genommen und haben viele Jahrzehnte lang ohne Laboratorien gewirkt. Und doch benötigen ſie gleichartiger Einrichtungen in ebenſo bedeutendem Maße.

Mit Recht ſagt *Ernſt*[92]), obwohl er im weſentlichen nur maſchinentechniſche Laboratorien[93]) im Auge hat: „Während ſich der naturwiſſenſchaftliche Unterricht ganz allgemein auf der Grundlage des Prüfungsverſuches entwickelt hat und auch heute noch keine grundlegende Vorleſung über Phyſik oder Chemie ohne gleichzeitige Demonſtrationen durch Experimente gehalten wird, benutzen die Lehrer der „Maſchinen-Ingenieur-Wiſſenſchaften“ mit wenigen Ausnahmen faſt ausſchließlich den mathematiſchen Hilfsapparat, um teils auf den allgemeinen Grundlagen der Experimentalphyſik und techniſchen Mechanik, teils mit Hypotheſen über Vorgänge, die erſt im Maſchinenbetriebe auftreten, ihr Lehrgebiet, abgeſehen von der Übung im Entwerfen, in rein theoretiſchen Vorleſungen zu behandeln, ohne ihren Zuhörern die Richtigkeit der Hypotheſen mittelbar oder unmittelbar durch Prüfungsverſuche nachzuweiſen. Die Mängel dieſer Methode liegen auf der Hand . . .“

Die theoretiſche Spekulation allein kann nicht alles bieten; der Verſuch, das Experiment müſſen helfend hinzutreten, damit erſtere nicht auf Irrpfade geleitet werde. Schon im Jahre 1882, alſo vor mehr als 20 Jahren, äußerte ſich *L. Lewicki:* „Es muß an einer Techniſchen Hochſchule einen Sezierſaal und eine Klinik für Maſchinen geben, und die experimentelle Methode wird hier in Zukunft noch mehr, als es bisher der Fall geweſen iſt, neben der mathematiſchen gefördert werden müſſen, wenn die Techniſchen Hochſchulen ihren Einfluß auf die Praxis, den ſie bisher in ſo hervorragender Weiſe ausgeübt haben, behalten wollen.“

Noch ſchlagender machte auf dieſen Gegenſtand *Hartig* aufmerkſam in einem Vortrage, den er am 19. Oktober 1883 im Niederöſterreichiſchen Gewerbeverein gehalten hat: „Das Experiment auf dem Gebiete der mechaniſchen Technik“. Darin ſagte er: „Das Experiment erlaubt uns, eine zu erforſchende Erſcheinung in die Mitte von ſolchen Umſtänden zu verſetzen, mit denen wir ſchon ganz vertraut ſind, und ſo in Ruhe und mit größter Sicherheit ihre Geſetzmäßigkeit zu ergründen, iſoliert von anderen noch unaufgeklärten Erſcheinungen. Die Veranſtaltung und die Deutung des Experiments erfordert ſchöpferiſches und logiſches Denken, und ſo erweitert ſich von Tag zu Tag durch ein inniges Zuſammenwirken von Wahrnehmen und Denken, von Erfinden und Experimentieren das Feld unſeres Wiſſens; die Lücken der Erkenntnis werden ausgefüllt; die noch vorhandenen Widerſprüche werden gelöſt!“[94])

---

[92]) In einem auf der 35. Hauptverſammlung des Vereins Deutſcher Ingenieure gehaltenen Vortrag.

[93]) Die er allerdings „Ingenieurlaboratorien“ nennt.

[94]) Siehe auch: TETMAJER, L. v. Der techniſche Hochſchul-Unterricht und die Laboratoriumsfrage. Zeitſchr. d. öſt. Ing.- und Arch.-Ver. 1904, S. 17.

Wie richtig die vorgeführten Anſchauungen ſind, geht u. a. daraus hervor, daß die Forſchungsarbeiten in den techniſchen Laboratorien bereits literariſche Fachorgane hervorgerufen haben, darunter vor allem:

BAUSCHINGER, J. Mittheilungen aus dem mechaniſch-techniſchen Laboratorium der kgl. techniſchen Hochſchule in München. München.

Mittheilungen aus den Königlichen Verſuchsanſtalten zu Berlin. Herausg. im Auftrage der Königlichen Aufſichts-Kommiſſion. Red. von H. WEDDING.

230. Praktiſcher Zweck: Verſuchsanſtalten.

Neben den im vorſtehenden in das Auge gefaßten, der Forſchung und dem Unterricht dienenden Experimenten harrt noch eine unabſehbare Reihe ungelöſter Fragen der techniſchen Praxis der zuverläſſigen Klärung durch Verſuche, deren Prüfungsplan und Prüfungsmittel erſt entwickelt und aufgefunden werden müſſen. Die Induſtrie, die ausübende Technik, die reale Wirklichkeit müſſen neue Fragen, neue Aufgaben für die techniſchen Unternehmungen ſtellen und ſie einer geeigneten Anſtalt zur Bearbeitung übergeben können. Damit iſt die praktiſche Bedeutung der techniſchen Laboratorien berührt, und dadurch die Errichtung beſonderer techniſcher „Verſuchsanſtalten“ begründet.

Zum erſten Male wohl, jedenfalls am ſpringendſten, wurde das Bedürfnis nach ſolchen Verſuchsanſtalten — wenn auch nur für einen beſonderen Zweck — im Jahre 1877 vom „Verband Deutſcher Eiſenbahnverwaltungen“ und vom „Verband Deutſcher Architekten- und Ingenieur-Vereine“ ausgeſprochen. Es handelte ſich um die Prüfung der Bauſtoffe und um eine anerkannte Klaſſifikation derſelben, worüber die genannten Verbände eine beſondere Denkſchrift[95]) veröffentlicht haben.

„.... Zweitens ſollen ſog. Verſuchsſtationen ..... ins Leben gerufen werden, denen die wiſſenſchaftliche Erforſchung der Feſtigkeit und Elaſtizität der Materialien, ſowie anderer für ihre Verwendung wichtiger Eigenſchaften derſelben zufällt. Daß ſie dabei auch eine eminente praktiſche Bedeutung haben werden, geht ſchon aus den Aufgaben hervor, denen ſie nach dem gegenwärtigen Stande der Arbeiten zunächſt ihr Augenmerk werden zuwenden müſſen.

In erſter Linie wird es ſich nämlich handeln um Schaffung wiſſenſchaftlicher Grundlagen für die Beurteilung der Dauerhaftigkeit der Materialien und der aus ihnen hergeſtellten Konſtruktionen, um die Erforſchung der Abhängigkeit dieſer Dauer einerſeits von der Größe und Art der Inanſpruchnahme durch äußere Kräfte, dann von der Wirkungsweiſe dieſer Kräfte ſelbſt, ob ſie durch ruhende oder wechſelnde Belaſtungen erzeugt werden, von der Geſtalt der Konſtruktionsteile und der Art ihrer Verbindung untereinander, von äußeren Einwirkungen, die zu den bereits vorhandenen Kräften noch hinzu kommen, alſo Stößen, Temperaturſchwankungen uſw. Daraus wird dann auch hervorgehen, welche Eigenſchaften des Materials bei einer gewiſſen Verwendungsart desſelben, und welche bei einer anderen vorzugsweiſe gefordert werden müſſen; es werden alſo ſichere Grundlagen für Aufſtellung von Lieferungsbedingungen für gewiſſe Materialien zu beſtimmten Zwecken gewonnen und die Methoden feſtgeſtellt werden müſſen, nach denen die Erfüllung derſelben von den Prüfungsanſtalten zu konſtatieren iſt. Überhaupt werden die Arbeitspläne, Methoden und Prinzipien, nach denen dieſe letzteren bei den Prüfungen für Dritte zu arbeiten haben, in Gemeinſchaft mit den Verſuchsſtationen beraten und feſtgeſtellt werden müſſen.

Auch wird es gut ſein, wenn mit den Verſuchsſtationen Prüfungsanſtalten unmittelbar verbunden ſind, ſchon deshalb, damit jene in möglichſt inniger Berührung mit der Praxis bleiben, dann aber auch, um ihnen Prüfungsobjekte zuzuführen, die ihnen ſonſt nicht oder nur mit Aufwand bedeutender Koſten erreichbar wären. Umgekehrt ſteht natürlich nichts im Wege, daß die Tätigkeit einer Prüfungsanſtalt nach Seite der Verſuchsſtationen hin ſich erweitert, wenn der Leiter jener dazu bereit und befähigt iſt, und die erforderlichen Mittel dazu aufbringen kann.

Was im vorſtehenden über die Prüfung der Bau- und Konſtruktionsſtoffe geſagt iſt, kann ohne weiteres auf eine große Zahl anderer techniſcher Gebiete übertragen werden, ſo daß auch die eminente praktiſche Bedeutung der techniſchen Laboratorien außer Zweifel ſteht.

Tetmajer, L. v. Mittheilungen der Anſtalt zur Prüfung von Baumaterialien am eidg. Polytechnikum in Zürich. Zürich. Mittheilungen aus dem Maſchinen-Laboratorium der kgl. techniſchen Hochſchule zu Berlin. München.

Mittheilungen über Forſchungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurweſens, insbeſondere aus den Laboratorien der techniſchen Hochſchulen. Herausg. vom Verein Deutſcher Ingenieure. Berlin.

[95]) Denkſchrift über die Einrichtung von Prüfungs-Anſtalten und Verſuchs-Stationen von Baumaterialien, ſowie über die Einführung einer ſtaatlich anerkannten Claſſification der letzteren. Herausg. durch den Verband deutſcher Architekten- und Ingenieur-Vereine. Berlin 1878.

231. Entſtehen der Laboratorien.

Von der in Art. 228 bis 230 (S. 184 bis 186) erörterten Erkenntnis durchdrungen, entſtanden ſchon ziemlich frühzeitig kleine Laboratorien mit ſehr beſcheidener Ausſtattung. Solche Einrichtungen ſchufen *Fiſcher* in Hannover, *v. Hoyer* in München, *Kick* in Prag, *Lüdicke* in Braunſchweig u. a. *Rühlmann* pflegte an der Techniſchen Hochſchule zu Hannover ſchon frühzeitig den techniſchen Verſuch, und *Freſe* rief an der gleichen Anſtalt das Lehrfach „Experimente auf dem Gebiete des Maſchinenweſens und der techniſchen Hydraulik“ in das Leben; darin wurden Unterſuchungen von Kraft- und Arbeitsmaſchinen, Indikatorverſuche, Waſſermengenbeſtimmungen uſw. vorgenommen.

Wie bereits angedeutet, waren die erſten größeren Anſtalten dieſer Art diejenigen, welche für die Prüfung der Bau- und Konſtruktionsſtoffe errichtet worden ſind. Eine der älteſten, wenn nicht die älteſte, iſt das ſeit 1853 beſtehende mechaniſche Laboratorium des Wegebau-Inſtituts Kaiſer *Alexander I.* zu St. Petersburg, worin Baumaterialien mechaniſch und chemiſch unterſucht werden. In Deutſchland beſitzt München ſeit dem Jahre 1871 ein mechaniſch-techniſches Laboratorium, welches der dortigen Techniſchen Hochſchule angegliedert iſt und dem viele Jahre *Bauſchinger* vorſtand. Frankreich iſt derjenige Staat, in welchem Feſtigkeitsprüfungen zuerſt vorgenommen worden ſind.

Zunächſt wurden nach ſolchen Vorgängen in den verſchiedenen Staaten und an einzelnen Techniſchen Hochſchulen gleichfalls Laboratorien für Feſtigkeitsprüfung errichtet. Alsdann wurden hauptſächlich, wie ſchon früher angedeutet worden iſt, die elektrotechniſchen Inſtitute geſchaffen, und erſt in der neueſten Zeit wurden die übrigen Arten von techniſchen Laboratorien in das Leben gerufen. Zum Teile ſind ſie in dieſem Augenblicke noch im Entſtehen begriffen. Auf dem Gebiete der Maſchinentechnik griff der „Verein Deutſcher Ingenieure“ nach einem auf der 35. Hauptverſammlung desſelben von *Ernſt* gehaltenen und bereits angezogenen Vortrag mächtig in die bezügliche Bewegung ein.

Auch England geht in dieſer Richtung kräftig voran. Binnen kurzem ſollen, unabhängig von der in London zu errichtenden Techniſchen Hochſchule, Laboratorien und Lehrſtühle der ganz England umfaſſenden »*Beſſemer*-Stiftung« geſchaffen werden. In Birmingham und Sheffield waren 1903 *Beſſemer*-Inſtitute bereits im Bau; Leeds, Glasgow und Cardiff ſollen ſolche Inſtitute gleichfalls erhalten. Im Londoner *Beſſemer*-Inſtitut ſollen Edelmetalle, in Birmingham Gußeiſen und in Sheffield Stahl behandelt werden.

232. Anlage und Einrichtung.

Da es ſich in den nachfolgenden Kapiteln zumeiſt um eine Gruppe von Bauwerken handelt, welche der neueſten, ſelbſt der allerneueſten Zeit angehören, ſo iſt es naturgemäß, daß ſich allgemein gültige und feſtſtehende Regeln für Bau und Einrichtung derſelben nur in geringem Maße entwickelt haben können. Faſt jedes derſelben trägt den Charakter und den Typus an ſich, den ihm ſein Schöpfer, der erſte Leiter desſelben, von ſeiner Eigenart ausgehend, aufgeprägt hat. Deshalb wird es ſich im nachfolgenden hauptſächlich um die Vorführung charakteriſtiſcher Beiſpiele handeln, und es muß einer ſpäteren Zeit vorbehalten bleiben, mehr akademiſche Geſichtspunkte für die Anlage ſolcher Laboratoriumsbauten aufzuſtellen. Naturgemäß werden — in einem „Handbuch der Architektur“ — die maſchinellen und ſonſtigen Einrichtungen der techniſchen Laboratorien nur inſofern zu berühren ſein, als die bauliche Anlage der letzteren davon beeinflußt wird.

14. Kapitel.
Material-Prüfungsanſtalten.

233. Aufgabe.

Mit dem ſtetig wachſenden Fortſchritt der Induſtrie und den ſich mehrenden Verfahren zur Herſtellung der techniſch zu verwertenden Stoffe tritt auch das Bedürfnis immer mehr hervor, die letzteren vor ihrer Verwendung einer Prüfung zu unterziehen, ſei es, um ſich gegen einen frühzeitigen Verfall der Erzeugniſſe zu ſichern, ſei es, um an der Hand der gewonnenen Verſuchsergebniſſe ein Verfahren auszubilden, welches zur Herſtellung des brauchbarſten Materials den geringſten Koſtenaufwand erfordert[96]). Zu dieſem Ende ſind die Material-Prüfungsanſtalten errichtet worden, die, wie die noch vorzuführenden Beiſpiele zeigen werden, ſehr verſchiedene Namen[97]) führen, und welche die Unterſuchung der ihnen eingelieferten Bauſtoffe und anderer Konſtruktionsmaterialien, ſelbſt größerer Konſtruktionsteile auszuführen haben. Meiſtens ſind mit dieſen Anſtalten Verſuchsſtationen verbunden, in denen im allgemein wiſſenſchaftlichen und öffentlichen Intereſſe durch ausgedehnte und ſachgemäße Verſuche feſtgeſtellt wird, wie ſich die Materialien unter den verſchiedenſten Beanſpruchungen verhalten; ſie haben, mit anderen Worten, die auf die Konſtruktion und ſonſtige Verwendung bezüglichen Eigenſchaften der Bauſtoffe und anderer Materialien wiſſenſchaftlich zu erforſchen. Derartige vollſtändige Anſtalten haben ſonach ſowohl der Praxis, als auch der wiſſenſchaftlichen Forſchung zu dienen.

Wie bereits angedeutet, ſind dieſe Prüfungsanſtalten unter den techniſchen Laboratorien, welche ja ſämtlich Kinder der Neuzeit ſind, diejenigen, deren Entſtehen verhältnismäßig am weiteſten zurückdatiert. Es wurde gleichfalls ſchon geſagt, daß in Deutſchland die erſte Anſtalt dieſer Art in ihrer heutigen Bedeutung von *Bauſchinger* 1871—72 in München in das Leben gerufen wurde; ſie iſt mit der dortigen Techniſchen Hochſchule verbunden.

Die Anſtalt iſt urſprünglich vorzugsweiſe zur Förderuug der Unterrichtszwecke errichtet worden, hat aber auch die Prüfung von Materialien für Behörden und Private übernommen und im Laufe der Jahre eine große Zahl von wiſſenſchaftlichen und grundlegenden Unterſuchungen ausgeführt.

Allerdings ſind Inſtitute ähnlicher Art vorausgegangen, ſo das ſchon erwähnte Laboratorium in Petersburg und die große Londoner Prüfungsanſtalt von *Kirkaldy*, ferner verſchiedene Feſtigkeitsunterſuchungen in größeren und kleineren Etabliſſements Deutſchlands und des Auslandes (zuerſt wohl die Firma *Schneider* in Creuzot); allein alle dieſe Vorgänger haben immer oder doch wenigſtens hauptſächlich nur den Zweck verfolgt, für beſtimmte einzelne Individuen von Materialien die betreffenden Koeffizienten zu ſuchen, welche für gewiſſe praktiſche Anwendungen unmittelbar erforderlich waren.

In neuerer Zeit hat ſich das Material-Prüfungsweſen in hohem Maße entwickelt. Große Anſtalten ſind zu dieſem Zwecke von Staatswegen und von Privaten gegründet worden; ſie übernehmen gegen Entgelt Prüfungen von Bauſtoffen und anderen Materialien aller Art. Nach Veröffentlichungen von *Kennedy* und *Tetmajer* beſtanden 1890 bereits über 70 ſolcher Prüfungsanſtalten.

Sie ſind zumeiſt auf das vortrefflichſte mit allen erforderlichen Maſchinen und Einrichtungen ausgerüſtet. Ein nicht geringer Teil derſelben war urſprünglich für Lehrzwecke beſtimmt und iſt mit Techniſchen Hochſchulen verbunden. Damals beſaß Amerika 16, Auſtralien 2 und England 12 ſolcher Anſtalten. In Frankreich waren bis vor kurzem öffentliche Prüfungsanſtalten gar nicht zu finden; die großen Werke und Verwaltungen haben ihre eigenen Einrichtungen; ebenſo beſitzt

[96]) Siehe: Handbuch der Ingenieurwiſſenſchaften. Bd. IV, Abt. III. Leipzig 1890.

[97]) Man findet in Deutſchland, Öſterreich-Ungarn und in der Schweiz die Bezeichnungen: Material-Prüfungsanſtalt, Material-Prüfungsamt, Material-Prüfungswerkſtätte, Anſtalt zur Prüfung von Baumaterialien, Prüfungsſtation für Baumaterialien, Feſtigkeits-Prüfungsanſtalt, Mechaniſch-techniſche Verſuchsanſtalt etc., in England Laboratorien für Ingenieurweſen *(Engineering laboratories)* etc.

die *École des ponts et chauſſées* ein Laboratorium für Unterrichts- und Forſchungszwecke. Erſt im Jahre 1903 wurde das mit dem *Conſervatoire des arts et métiers* verbundene *Laboratoire d'eſſais* eröffnet, welches es den Induſtriellen und Handelstreibenden ermöglicht, Naturerzeugniſſe und Fabrikate der verſchiedenſten Art, Maſchinen und Apparate Prüfungen und Verſuchen zu unterziehen. Italien hatte 1890 nur 3 und Öſterreich eine größere Zahl von einſchlägigen Anſtalten; in Deutſchland waren im gleichen Jahre ſchon 17 derſelben vorhanden.

Nach dem Geſagten haben Material-Prüfungsanſtalten größeren Umfanges folgenden Zwecken zu dienen:

a) die Prüfung von Materialien und Konſtruktionsteilen

1) im öffentlichen oder wiſſenſchaftlichen Intereſſe oder

2) gegen Bezahlung für Behörden und Private auszuführen und über den Befund amtliche Zeugniſſe und Gutachten auszuſtellen;

b) die Verfahren, Maſchinen, Inſtrumente und Apparate für das Material-Prüfungsweſen der Technik auszubilden und zu vervollkommnen;

c) die Unterſtützung der Sonderforſchung auf beſtimmten Gebieten des Material-Prüfungsweſens, ſei es durch die eigenen Beamten, ſei es durch fremde Forſcher.

Bei Anſtalten, die zu Techniſchen Hochſchulen gehören, kommt hinzu:

d) der Unterricht und die Abhaltung von Übungen für die Studierenden der Hochſchule und die Ausbildung von jungen Leuten aus der Praxis im Material-Prüfungsweſen.

Bisweilen dienen die Material-Prüfungsanſtalten auch als Schiedsrichter in Streitfragen über die Prüfung und Beſchaffenheit von Materialien und Konſtruktionsteilen der Technik.

234. Erforderniſſe.

Die Bauſtoffe und ſonſtigen Materialien, deren Prüfung vorzunehmen iſt und mit denen Verſuche angeſtellt werden ſollen, ſind ziemlich zahlreich und verſchiedenartig; allein auch der Umfang dieſer Prüfungen und Verſuche, ebenſo die Reihe der zu unterſuchenden phyſikaliſchen Eigenſchaften jener Stoffe iſt keine geringe. Daher kommt es, daß eine Material-Prüfungsanſtalt, welche für alle oder doch die allermeiſten an dasſelbe herantretenden Aufgaben ausgerüſtet ſein ſoll, mit einer großen Zahl äußerſt mannigfaltiger mechaniſcher und anderweitiger Vorrichtungen ausgeſtattet werden muß.

Die wichtigeren Vorrichtungen, welche in einem ſolchen Laboratorium erforderlich ſind, ſind etwa die folgenden:

1) Vorrichtungen zur Beſtimmung des ſpezifiſchen Gewichtes, der Härte und der Zähigkeit der verſchiedenen Materialien;

2) Vorrichtungen zur Unterſuchung von natürlichen und künſtlichen Bauſteinen, ſowie von Terrakotten und Mauerklötzen auf Druckfeſtigkeit;

3) Vorrichtungen zur Unterſuchung der Kohäſionsbeſchaffenheit, der Waſſeraufnahme (Poroſität), der Wetter- und Froſtbeſtändigkeit von natürlichen und künſtlichen Bauſteinen;

4) Vorrichtungen zur Prüfung der Mittel zur Haltbarmachung (Konſervierung) der natürlichen und künſtlichen Bauſteine;

5) Vorrichtungen zur Prüfung der Pflaſterſteine und des Schottermaterials auf Druckfeſtigkeit, Abnutzbarkeit, Wetter- und Froſtbeſtändigkeit;

6) Vorrichtungen zur Prüfung der Qualität, insbeſondere der Wetterbeſtändigkeit der Dachſchiefer;

7) Vorrichtungen zur Unterſuchung der Geſteine auf ihre Bohr-, bezw. Gewinnungsfeſtigkeit;

8) Vorrichtungen zur Unterſuchung der Mörtel auf Zug-, Druck- und Scherfeſtigkeit, unter Umſtänden auch auf Biegung;

9) Vorrichtungen zur Prüfung der Mörtel auf ihre Kohäſionsbeſchaffenheit, Waſſeraufnahme (Poroſität), Wetter- und Froſtbeſtändigkeit;

10) Vorrichtungen zur Ermittelung der Adhäſionsfeſtigkeit (Haftvermögen) der Mörtel;

11) Vorrichtungen zur Beſtimmung der Ausgiebigkeit verſchiedener Kalke und Zemente bei der Mörtelbereitung;

12) Vorrichtungen zur Unterſuchung der Abbinde- und Erhärtungsverhältniſſe der hydrauliſchen Bindemittel;

13) Vorrichtungen zur Unterſuchung der Raumbeſtändigkeit hydrauliſcher Bindemittel bei Luft- und Waſſererhärtung;

14) Vorrichtungen zur Prüfung der hydrauliſchen Bindemittel auf ihren Widerſtand gegen Abnutzbarkeit;

15) Siebvorrichtungen, um die Feinheit der Mahlung (Mahlfeinheit) des Zements zu prüfen;

16) Vorrichtungen zur Unterſuchung der Hölzer auf Zug-, Druck-, Biegungs- und Scherfeſtigkeit;

17) Vorrichtungen zur Ermittelung der abſoluten Feuchtigkeit der Hölzer;

18) Vorrichtungen zur Unterſuchung von Rundſtäben, Flachſtäben, Blechen, Formeiſen, Walzeiſen, Maſchinen- und ſonſtigen eiſernen Konſtruktionsteilen auf Zug-, Druck-, Biegungs-, Torſions- und Scherfeſtigkeit;

19) Vorrichtungen zur Vornahme von Biegeproben an denſelben Materialien auf bleibende Durchbiegung (Elaſtizität) und Biegungsfähigkeit (über die Elaſtizitätsgrenze hinaus);

20) Vorrichtungen zur Prüfung der Wellbleche, Buckelplatten und dergl. auf ihre Widerſtandsfähigkeit;

21) Vorrichtungen zur Ausführung von Verwinde-, ſowie Hin- und Herbiegeproben an Drähten;

22) Vorrichtungen zur Vornahme von Zug- und Schlagbiegeproben an Eiſenbahnſchienen, Achſen und Radreifen;

23) Vorrichtungen zur Prüfung der Zugfeſtigkeit von Kraftnietungen;

24) Vorrichtungen, um Schlag-, Ausbreit-, Stauch-, Aufdorn- und Lochproben an Flacheiſen, Blechen und anderen Eiſenfabrikaten vornehmen zu können;

25) Vorrichtungen zur Prüfung von Kupfer, Bronze und anderen Metallen;

26) Vorrichtungen zur Prüfung von Rohren auf inneren und äußeren Druck;

27) Vorrichtungen zur Unterſuchung der Dachpappen auf Zugfeſtigkeit und Dehnbarkeit;

28) Vorrichtungen zur Unterſuchung der Biegungsfeſtigkeit des Glaſes;

29) Vorrichtungen zur Ausführung von Feſtigkeitsverſuchen mit Riemen;

30) Vorrichtungen zur Prüfung des Papieres;

31) Vorrichtungen zum Prüfen von Aſphalt, von Ölen und anderen Schmiermitteln;

32) bewegte Maſchinen zur Anſtellung von Dauerverſuchen.

Nicht jede dieſer Vorrichtungen erfordert einen beſonderen Raum; ja es laſſen ſich mit einer und derſelben Maſchine Feſtigkeits- und andere Unterſuchungen an ganz verſchiedenen Materialien vornehmen. Wenn nun auch hierdurch die Zahl der notwendigen Räumlichkeiten im Vergleich zur Verſchiedenartigkeit der darin anzuſtellenden Prüfungen und Verſuche eine verhältnismäßig geringe wird, ſo ſind deren in größeren Material-Prüfungsanſtalten immer mehrere erforderlich.

Außer dieſer Gruppe von Räumen, welche zur Vornahme der Prüfungen und Verſuche dienen, iſt eine zweite Gruppe von Gelaſſen notwendig, die man als Werkſtätte zu bezeichnen pflegt und in denen vorzugsweiſe die Probeſtücke für die Prüfungen und Verſuche entſprechend vorbereitet werden; auch die Vorrichtungen zum Herſtellen von Schliffen für mikroſkopiſche Unterſuchungen haben darin Platz zu finden.

Des weiteren dürfen Geſchäfts- oder Bureauräume nicht fehlen, in denen die ſchriftlichen Arbeiten (Briefwechſel, Ausſtellung der Zeugniſſe uſw.) erledigt werden und wo ſich auch der Verkehr mit dem Publikum vollzieht; für letzteren Zweck wird ſich ein beſonderes Sprechzimmer für den Anſtaltsvorſtand empfehlen.

Regiſtratur und Bibliothek werden ſich in der Regel in dieſen Geſchäftsräumen unterbringen laſſen; doch kann unter Umſtänden auch hierfür ein beſonderer Raum notwendig werden.

Erwünſcht iſt ferner ein Sammlungsraum, in welchem Probeſtücke, die von den unterſuchten Materialien zurückbehalten werden, aufgeſtellt werden, um ſpäter

Vergleiche anſtellen zu können; neben den Probeſtücken werden auch die zugehörigen Angaben über die Herkunft uſw. und die Ergebniſſe der vorgenommenen Prüfung aufbewahrt.

Endlich wird ein kleines chemiſches Laboratorium ſich nicht umgehen laſſen, in welchem die am häufigſten vorkommenden Analyſen (Zement-, Waſſer- und Eiſenanalyſen, Heizwertbeſtimmungen, Unterſuchung von Anſtrichfarben, Tinten uſw.) vorzunehmen ſind.

Ein beſonderer Raum zur vorübergehenden Aufbewahrung der zur Prüfung eingeſandten Probeſtücke wird nur in verhältnismäßig ſeltenen Fällen notwendig werden; jedenfalls braucht er nur klein zu ſein.

Es hat auf die Dauer nicht ausbleiben können, daß man in jeder Material-Prüfungsanſtalt eine, ſelbſt mehrere Dienſtwohnungen vorſieht. Die Natur gewiſſer Verſuche (z. B. der Dauerverſuche) kann zeitweiſe die fortwährende Anweſenheit des Vorſtandes oder ſeines Aſſiſtenten erheiſchen. Eine Dienerwohnung iſt unbedingt notwendig.

235. Wichtigere Räume.

Gute Beleuchtung iſt für alle Laboratoriumsräume Hauptbedingung; doch muß dieſelbe in den Räumen, wo die wichtigeren Feſtigkeitsmaſchinen aufgeſtellt ſind, und in den zur Vornahme der Dauerverſuche dienenden eine beſonders vorzügliche ſein. Wenn es angeht, wird man ſonach gern in beiden Langwänden der Säle große Fenſter anordnen. Demjenigen Raume, in welchem die große Feſtigkeitsmaſchine ſteht, gebe man eine beträchtliche Höhenabmeſſung (nicht unter 6,50 m); alsdann laſſen ſich darin auch lotrechte Prüfungsmaſchinen, Fallwerke und Schlagapparate uſw. aufſtellen, und die größere Höhe bietet weiter Gelegenheit zum Anbringen einer Galerie, von der aus Studierende und andere Intereſſenten gewiſſen Verſuchen (Schau-, bezw. Demonſtrationsverſuchen) beiwohnen können. Dieſer Saal ſowohl, als auch der Raum, in dem die durch *Wöhler* und *Spangenberg* angebahnten Dauerverſuche vorgenommen werden, müſſen Türen erhalten die unmittelbar in das Freie führen.

Letzteres iſt auch bei der Werkſtätte notwendig, damit vor der betreffenden Tür die einlangenden Probeſtücke abgeladen und unmittelbar in das Innere geſchafft werden können. Für die in der Werkſtätte aufgeſtellten Arbeitsmaſchinen, ebenſo für einige der Prüfungsmaſchinen, iſt ein Motor erforderlich. Die Prüfungsmaſchinen werden gegenwärtig faſt ausnahmslos durch Druckwaſſer, welches entweder beſonders erzeugt oder einer Zentralanlage entnommen wird, oder durch Elektromotoren getrieben, die Werkzeugmaſchinen wohl ausſchließlich durch Elektromotoren.

236. Bauliche Anlage.

Kleinere Prüfungsanſtalten, die allerdings nur die Vornahme gewiſſer Prüfungen und Verſuche an einer beſchränkten Zahl von Materialien geſtatten, können aus nur drei Räumen beſtehen: aus einem Raume von nicht weniger als 50 bis 60 qm Bodenfläche, worin die Feſtigkeitsmaſchine und einige andere Probevorrichtungen Aufſtellung finden; aus einem Werkſtättenraum, der wohl nicht unter 30 bis 40 qm Bodenfläche haben darf, und aus einem dritten, etwa gleich großen Zimmer, welches ebenſo als Geſchäftsraum, wie für verſchiedene andere Zwecke zu dienen hat. Die Vornahme von Dauerverſuchen entfällt ſelbſtredend bei ſo kleinen Anſtalten.

Bei größeren Laboratorien wird, wie ſchon Art. 234 gelehrt hat, die Zahl der Räume auch eine größere. Da nun einige derſelben Beleuchtung an beiden Langſeiten erfordern, ſo wird im allgemeinen für ein ſolches Gebäude die langgeſtreckte Plananlage die Regel bilden; infolge beſonderer örtlicher Verhältniſſe wird ſie durch eine L-förmige erſetzt werden können.

In ganz großen Anſtalten, die ſämtlichen oder doch den meiſten am Schluß von Art. 233 (S. 189) angeführten Zwecken zu dienen haben, iſt die Zahl der erforderlichen Räume eine ſo große, daß man noch ſtärker gegliederte Grundrißanlagen mit mehreren Flügelbauten in Ausſicht nehmen muß. Man wird die Räume, welche vermöge ihres Zweckes in ſachlichem Zuſammenhange ſtehen, zu einer Gruppe oder Abteilung vereinigen und jeder der letzteren einen beſonderen Gebäudeteil, einen beſonderen Flügel zuweiſen. Wenn die Eigenart der in einer Abteilung auszuführenden Arbeiten eine Abſonderung derſelben von den übrigen Raumgruppen wünſchenswert erſcheinen läßt, ſo kann man ſie auch in einen vom übrigen Gebäude getrennten Bau verlegen.

Eine derartige Raumgruppierung, bezw. -Verteilung iſt im neuen Königlichen Material-Prüfungsamt zu Groß-Lichterfelde-Weſt (ſiehe Art. 238) durchgeführt worden. Es wurden dort folgende Abteilungen gebildet:

a) Abteilung für Metallprüfung, in der vornehmlich Materialien und Konſtruktionsteile für den Maſchinenbau (Metalle, Leder, Holz uſw.) geprüft und Feſtigkeitsunterſuchungen aller Art, phyſikaliſche Prüfungen, die Unterſuchung von Prüfungsmaſchinen, -Apparaten uſw. ausgeführt werden.

b) Abteilung für Baumaterialprüfung, in der Materialien und Konſtruktionsteile für das Baufach (Steine, Bindemittel, Mörtel, Beton uſw.) auf Beſchaffenheit und Feſtigkeit geprüft, Deckenproben, Brandproben, Abnutzungs- und Gefrierverſuche uſw. vorgenommen und Einrichtungen und Geräte für Baumaterialprüfung unterſucht und verglichen werden.

c) Abteilung für Papierprüfung, in der Papier- und Textilfaſerſtoffe auf ihre Art und Eigenſchaften unterſucht werden und namentlich die Prüfung des Papiers für amtliche Zwecke durchgeführt wird.

d) Abteilung für Metallographie, in der beſonders metallurgiſche, mikroſkopiſche, chemiſche und phyſikaliſche Unterſuchungen des Eiſens und anderer Metalle ausgeführt werden.

e) Abteilung für allgemeine Chemie, in der die chemiſch-analytiſche Unterſuchung der Materialien für die Technik beſorgt wird, insbeſondere Heizwertbeſtimmungen, Waſſeranalyſen, Erz- und Metallunterſuchungen, Anſtrichfarben-, Tintenprüfungen uſw.

f) Abteilung für Ölprüfung, in der die chemiſchen und phyſikaliſchen Unterſuchungen von Ölen, Fetten, Seifen uſw. ausgeführt werden. –

Die größeren Feſtigkeitsmaſchinen, die Fall- und Schlagwerke, die für die Dauerverſuche dienenden bewegten Maſchinen und die maſchinellen Vorrichtungen der Werkſtätte erfordern eine völlig geſicherte Aufſtellung, wodurch ſolide Fundamente bedingt ſind; die betreffenden Räume werden daher ſtets im Erdgeſchoß liegen müſſen. Da die größeren Maſchinenſäle, wie gezeigt wurde, eine beträchtlichere Höhe haben, wird man ſie nur ſelten mit einem weiteren Geſchoſſe überbauen. Bei den übrigen Räumen empfiehlt ſich indes die Anordnung eines Obergeſchoſſes.

Weil die einlangenden Probekörper häufig zuerſt in der Werkſtätte zugerichtet werden müſſen, bevor ſie in den Prüfungsraum gebracht werden, ſo iſt bei der Grundrißanordnung hierauf gebührende Rückſicht zu nehmen und zu verhüten, daß man mit jenen Probekörpern zu weite Wege zu machen habe. Die Geſchäftsräume, in denen auch der Verkehr mit dem Publikum ſtattfindet, lege man nahe an den Haupteingang in das Gebäude.

Die Vibrationen, welche durch die bewegten Maſchinen der Dauerverſuche erzeugt werden, können für gewiſſe andere Arbeiten ſtörend werden; deshalb ordne

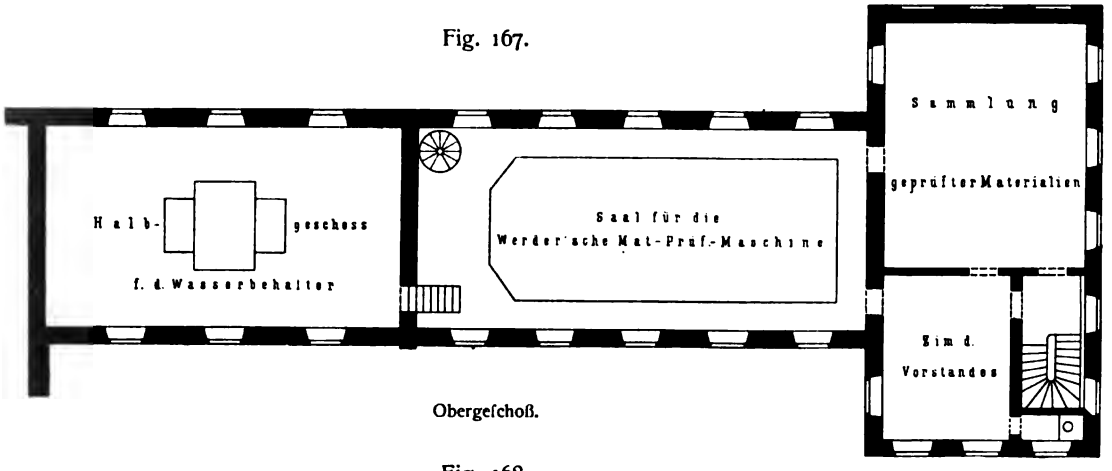
man den Saal für die Dauerverſuche tunlichſt entfernt von denjenigen Räumen an, in denen die ſtörende Einwirkung ſich geltend machen könnte.

237. Mechan.-techn. Laboratorium zu München.

Als erſtes Beiſpiel ſei die älteſte deutſche Anſtalt dieſer Art, das 1872 durch *Bauſchinger* in das Leben gerufene mechaniſch-techniſche Laboratorium an der Techniſchen Hochſchule zu München, wovon in Fig. 167 u. 168) die Grundriſſe des Erd- und Obergeſchoſſes dargeſtellt ſind, vorgeführt.

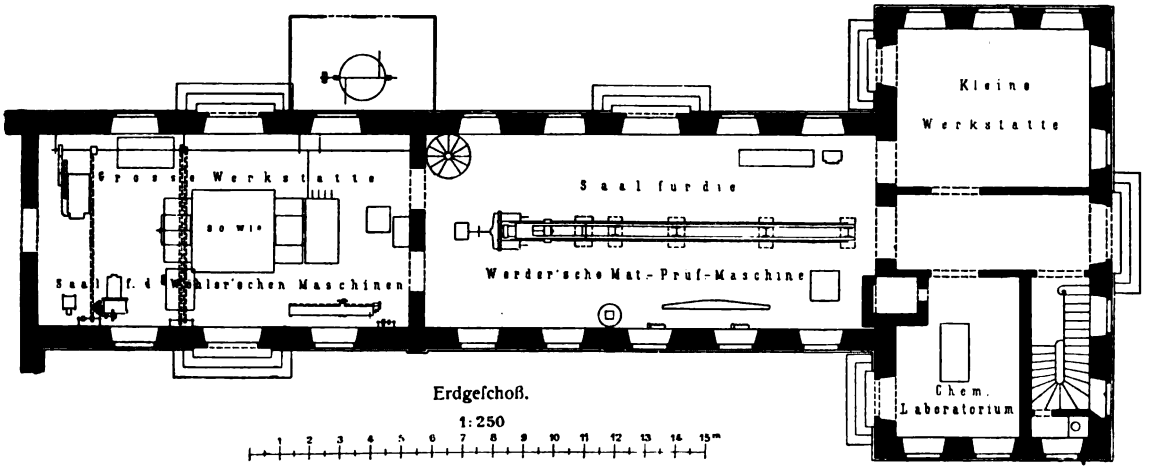
Die Raumverteilung in dieſem Gebäude iſt aus den beiden untenſtehenden Plänen erſichtlich; die Stockwerkshöhe beträgt im Erd- und Obergeſchoß je 3,70 m; doch reicht der Saal mit der

Fig. 167.



Obergeſchoß.

Fig. 168.



Erdgeſchoß.

1:250

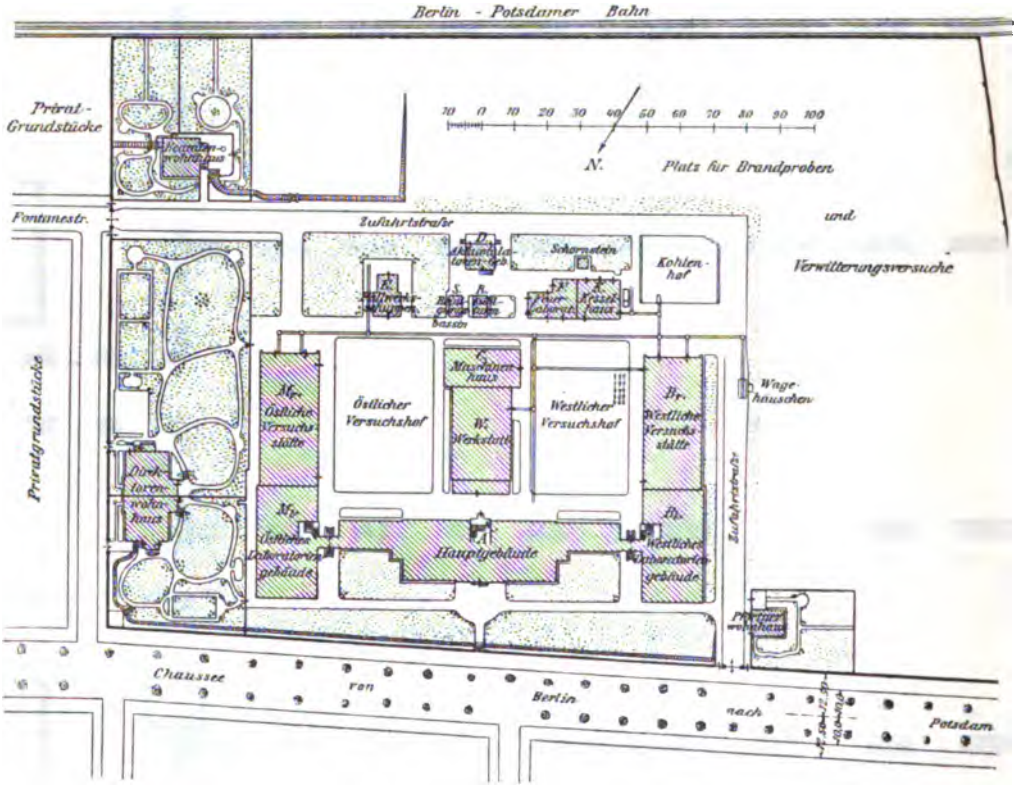
Mechaniſch-techniſches Laboratorium der Techniſchen Hochſchule zu München.

Werder'ſchen Prüfungsmaſchine durch beide Geſchoſſe hindurch, hat aber in Fußbodenhöhe des Obergeſchoſſes eine ringsum laufende, auf eiſernen Konſolen ruhende Galerie erhalten (Fig. 167). Der Raum, welcher in Fig. 168 als „Große Werkſtätte“ bezeichnet iſt, war urſprünglich als hydrauliſches Laboratorium gedacht; deshalb wurde dieſem Raume eine lichte Höhe von 4,50 m gegeben und in einem darüber befindlichen Halbgeſchoſſe (von 2,30 m lichter Höhe) ein größerer Waſſerbehälter aufgeſtellt, der nicht nur durch die Fenſter in den Längwänden, ſondern auch durch Deckenlicht erhellt werden kann. Aus gleichem Grunde befindet ſich im Raume ſelbſt noch ein kleinerer Waſſerbehälter mit Waſſerableitung in ſeiner Mitte; ferner ſind auch die Fundamentſteine unter dieſem Behälter zur Aufſtellung der Meßinſtrumente, die beiden gegenüberliegenden, in das Freie führenden Türen uſw. vorhanden. Indes kommen alle dieſe Einrichtungen auch anderen Zwecken zugute, namentlich Zementunterſuchungen uſw.

Die an diefen Raum fich anfchließende kleine Holzhütte zur Aufnahme der Schleifmafchine, welche zur Beftimmung der Abnutzbarkeit der Materialien dient, ift zu Anfang 1888 durch einen größeren, frei im Hofe ftehenden Schuppen erfetzt worden; derfelbe fteht durch einen Gang mit der großen Werkftätte in Verbindung und enthält außer der gedachten Schleifmafchine fämtliche Vorrichtungen zur Prüfung von Zementen (Rammapparate, Siebvorrichtungen ufw.).

Das „Chemifche Laboratorium“ wird nur zu den am häufigften vorkommenden und einfachften technifchen Analyfen (Eifen- und Zementanalyfen) benutzt; für diefen Zweck ift dasfelbe mit einem mit Waffer- und Gaszuleitung ausgerüfteten Arbeitstifch, einem Abdampfkaften mit Trockenofen und einer feinen Wage ausgeftattet. Urfprünglich war diefer Raum zur vorübergehenden Aufbewahrung zu prüfender Materialien beftimmt; deshalb ift eine unmittelbar in das Freie führende Tür, vor welcher die Probeftücke abgeladen werden follten, vorhanden, und zwei weitere

Fig. 169.



Königliches Materialprüfungsamt der Technifchen Hochfchule Berlin zu Groß-Lichterfelde-Weft.
Lageplan [98]).
Arch.: *Guth.*

Türen follten die unmittelbare Verbindung mit der kleinen Werkftätte und mit dem großen Mafchinen- (Prüfungs-) Raum herftellen. Letztere Tür ift gegenwärtig befeitigt und in die Öffnung die Heizkammer eingefetzt, von welcher aus der Mafchinenraum und die beiden im Obergefchoß gelegenen Zimmer, das des Vorftandes und der Sammlungsraum erwärmt werden.

238. Materialprüfungsamt zu Groß-Lichtenfelde.

Die großartigfte der beftehenden Anlagen ift wohl das neue „Königliche Materialprüfungsamt beim Bahnhof Groß-Lichtenfelde-Weft“ in der Nähe von Berlin, welches einen Teil der Technifchen Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg bildet. Es entftand durch die Vereinigung der früheren Mechanifch-technifchen und der Chemifch-technifchen Verfuchsanftalt; für erftere war auf dem Grundftück

[98]) Fakf.-Repr. nach: MARTENS, A. & M. GUTH. Das Königl. Materialprüfungsamt der Technifchen Hochfchule Berlin etc. Denkfchrift etc. Berlin 1904. S. 120, 123, 127, 129. 130.

der genannten Hochſchule ein beſonderes Gebäude errichtet worden, und letztere befand ſich im Gebäude der Geologiſchen Landesanſtalt und der Bergakademie. In der 1. Auflage des vorliegenden Heftes (Art. 516, S. 468) wurde die erſtere Anſtalt durch Wort und Bild vorgeführt. Die Pläne der neuen Anſtaltsbauten (Fig. 169 bis 178[98]) rühren von *Guth* her. Mit den Bauarbeiten wurde Anfang Juli 1901 begonnen, und zu Oſtern 1904 konnten ſämtliche Abteilungen des neuen Prüfungsamtes ihre Tätigkeit beginnen.

Das betreffende Grundſtück, deſſen Form aus dem Lageplan in Fig. 169 hervorgeht, iſt nahezu 5,2 ha groß; der Hauptzugang findet von der Berlin-Potsdamer Chauſſee aus ſtatt; an der Rück- und

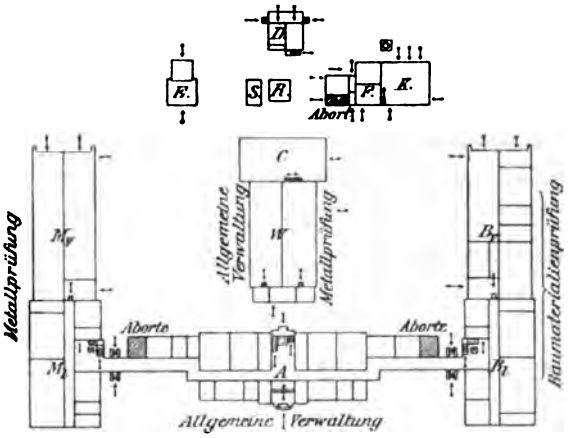


Fig. 170. Erdgeſchoß.

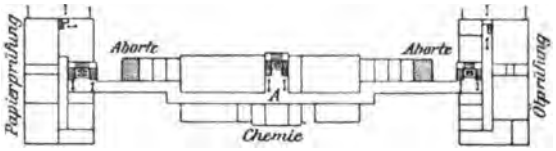


Fig. 171. I. Obergeſchoß.

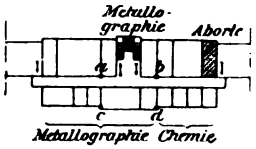


Fig. 172. II. Obergeſchoß.

Königliches Materialprüfungsamt der Techniſchen Hochſchule Berlin zu Groß-Lichterfelde-Weſt.

Skizze der Raumverteilung.

A. Hauptgebäude.
M_I, B_I. Laboratoriumsgebäude.
M_V, B_V. Verſuchsſtätten.
D. Akkumulatorengebäude.
W, C. Werkſtätte und Maſchinenhaus.
E. Falkwerkſchuppen.
Arch.: *Guth.*
R, S. Kühlturm und Reinigungsbecken.
K, F. Keſſelhaus und Feuerlaboratorium.

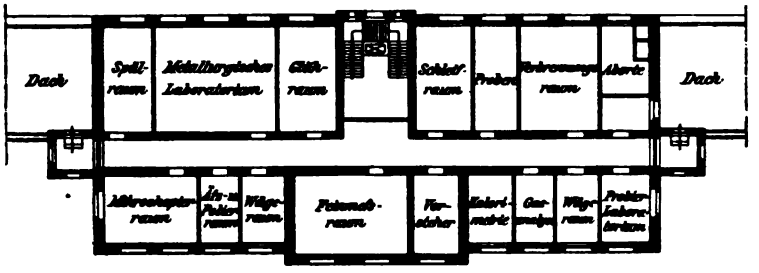
an der Südſeite iſt eine Zufahrtsſtraße für den Laſtenverkehr angeordnet. Auf einem 40,00 m breiten Streifen längs der Oſtgrenze ſind Wohnhäuſer und Gärten für die Direktoren und Beamten angelegt; daran ſchließen ſich nach Südoſt zu die Amtsgebäude für das Prüfungsamt. Die Mitte nimmt das mehrgeſchoſſige Hauptgebäude ein, an welches ſich zu beiden Seiten die zweigeſchoſſigen Laboratoriengebäude anſchließen; an die letzteren ſind nach Süden die ringgeſchoſſigen Verſuchsſtätten angebaut. Dazu kommen noch das Werkſtattgebäude und Maſchinenhaus, der Kühlturm, das Akkumulatorengebäude, der Fallwerkſchuppen und das Keſſelhaus mit dem Feuerlaboratorium. Die Verteilung der Verwaltungs- und Laboratorienräume auf die verſchiedenen Geſchoſſe geht aus den ſchematiſchen Plänen in Fig. 170 bis 172 und der beigefügten Legende hervor.

Das Hauptgebäude, die Laboratoriengebäude, das Maſchinenhaus und das Akkumulatorengebäude ſind durchweg, die übrigen teilweiſe unterkellert; ſämtliche Keller ſtehen unter der Erde durch Röhrenkeller in Zuſammenhang. Die Amtsgebäude bedecken eine Grundfläche von 5236, die Wohnhäuſer von 645 qm; erſtere umfaſſen einen umbauten Rauminhalt von 60410, letztere von 620 cbm.

Die 6 Abteilungen des in Rede ſtehenden Prüfungsamtes ſind bereits in Art. 236 (S. 192) angeführt; ſie ſind wie folgt untergebracht:

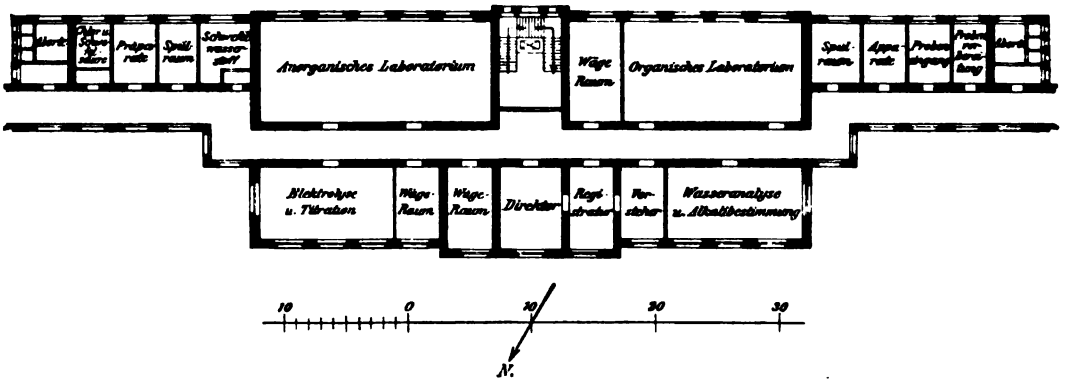
a) Die Abteilung für Metallprüfung verfügt über vier Zimmer im Erdgeſchoß des öſtlichen Laboratoriumsgebäudes und drei Räume in der öſtlichen Verſuchswerkſtätte (Fig. 177); ferner gehören dazu der weſtliche Teil des Werkſtättengebäudes und der Fallwerkſchuppen. Für Verſuche im Freien dient der öſtliche Verſuchshof.

Fig. 173.



II. Obergeſchoß.

Fig. 174.



I. Obergeſchoß.

Hauptgebäude des Königlichen Materialprüfungsamtes der Techniſchen Hochſchule Berlin zu Groß-Lichterfelde-Weſt[98]).

1/600 w. Gr.

Arch.: *Guth.*

b) Die Räume der Abteilung für Baumaterialienprüfung ſind im weſtlichen Verſuchsſtätten- und Laboratoriumsgebäude untergebracht (Fig. 178). Zur Ausführung von Glüh- und Schmelzverſuchen iſt im Feuerlaboratorium ein Raum vorgeſehen; Deckenprüfungen werden auf dem weſtlichen Verſuchshofe und auf dem unbebaut gebliebenen Teile des Grundſtückes ſüdlich und weſtlich von der aſphaltierten Zufahrtsſtraße vorgenommen; daſelbſt finden auch die Brandproben ſtatt.

c) Die Abteilung für Papierprüfung befindet ſich im Obergeſchoß des öſtlichen Laboratoriengebäudes (Fig. 175).

d) Für die Abteilung für Metallographie liegen die Haupträume im II. Obergeſchoß des Hauptgebäudes (links in Fig. 173); für Schmelzverſuche iſt ein beſonderer Raum im Feuerlaboratorium vorgeſehen.

e) Die Räume der Abteilung für allgemeine Chemie ſind im Hauptgebäude, I. (Fig. 174) und II. Obergeſchoß (Fig. 173, rechts) vorgeſehen.

f) Die Abteilung für Ölprüfung endlich iſt im Obergeſchoß des weſtlichen Laboratoriumsgebäudes angeordnet worden (Fig. 176).

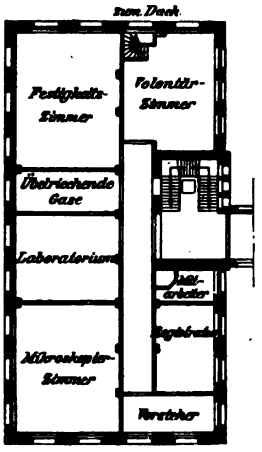


Fig. 175.

Obergeschoß.

(Papier-prüfung.)

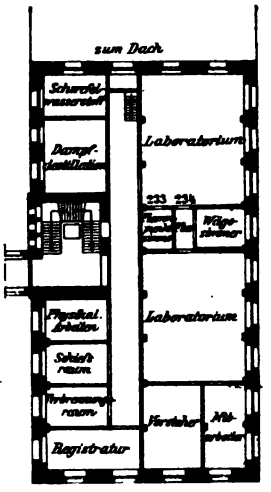


Fig. 176.

Obergeschoß.

(Öl-prüfung.)

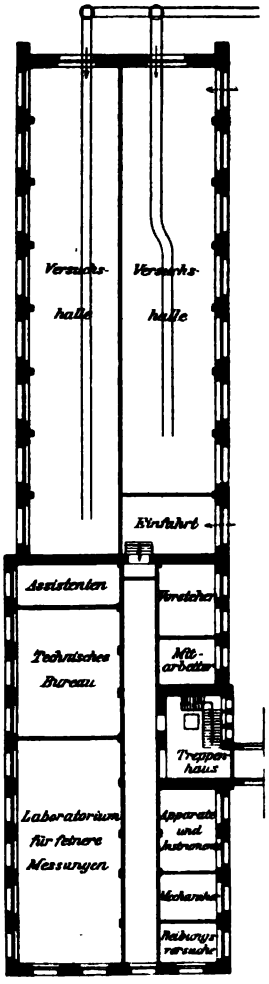


Fig. 177.

Erdgeschoß.

(Metall-prüfung.)

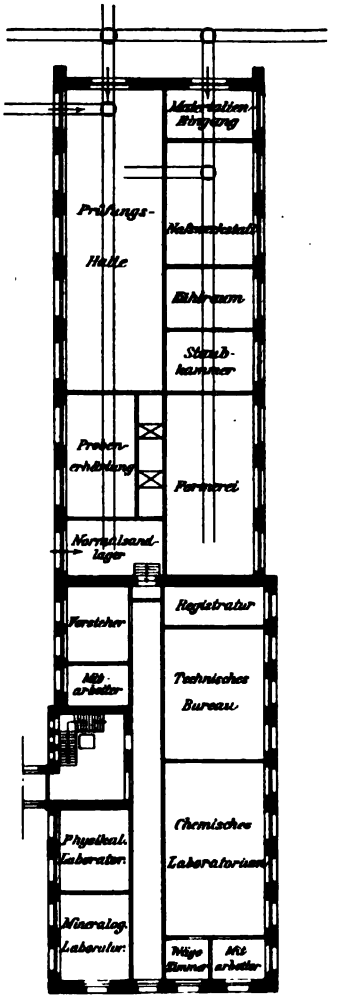


Fig. 178.

Erdgeschoß.

(Baumaterial-prüfung.)

Arch.: *Guth.*

1/800 w. Gr.

Östliches Westliches

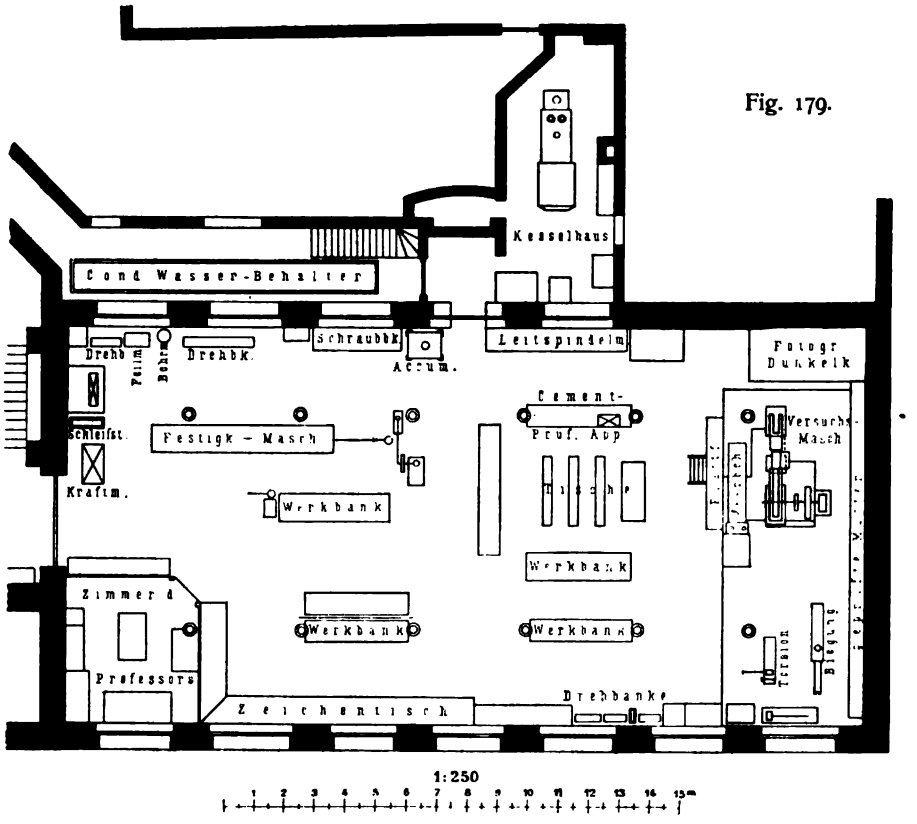
Versuchsstätten- und Laboratoriumsgebäude.

Königl. Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde-West[98]).

Die lichten Geſchoßhöhen betragen: im Hauptgebäude und in beiden Laboratoriengebäuden Erdgeſchoß 4,88 m, I. und II. Obergeſchoß 4,60 m; in den Verſuchsſtätten 6,54 m; im Werkſtättengebäude 5,54 m; im Maſchinenhaus 6,44 m; im Fallwerkſchuppen 15,20 m; im Kühlturm 18,00 m; im Feuerlaboratorium Erdgeſchoß 5,00 m; im Keſſelhaus 6,00 m.

Über die Einzelheiten der Konſtruktion der Wände, Decken, Fußböden und Dächer, der Treppen und Aufzüge, der Fenſter und Türen, ſowie der Faſſadenausbildung; ferner der Anordnung und Konſtruktion der Anlagen für die Waſſer-Zuführung und -Ableitung, für die Gaszuführung, für die Lüftung, für die Hoch- und Niederdruck-Dampfheizung, für die Erzeugung und Leitung des elektriſchen Stromes und für die Fernſprecheinrichtung; endlich der Ausſtattung der verſchiedenen Räume mit Maſchinen, Apparaten, Mobiliar uſw., ſowie der Betriebseinrichtungen ſiehe die in Fußnote 98 angeführte Schrift.

Fig. 179.



Kennedy's *Engineering Laboratory* am *Univerſity College* zu London[99]).

239. Laboratorium für Ingenieurweſen zu London.

Das durch Fig. 179[99]) veranſchaulichte Laboratorium des *Univerſity College* zu London, welches 1878 in das Leben gerufen wurde und unter der Leitung *Kennedy*'s ſteht, iſt mit Maſchinen und ſonſtigen Apparaten vorzüglich ausgerüſtet, in baulicher Beziehung indes eine ſehr einfache Anlage.

Dasſelbe beſteht eigentlich nur aus einem einzigen großen Saale, in deſſen einer Ecke ein Raum für den Vorſtand der Station abgeſchloſſen iſt; in verhältnismäßig untergeordneten Nebenräumen ſind Dampfkeſſel, Waſſerbehälter, Schmiedefeuer uſw. untergebracht. Die große Feſtigkeitsmaſchine geſtattet eine Kraftleiſtung von 1 000 000 lb. und iſt nach dem Syſtem *Greenwood* konſtruiert; für Zementprüfungen dient ein *Kühlmann*'ſcher Prüfungsapparat.

Dieſe Anſtalt hat ſpäter weſentliche Erweiterungen erfahren, indem auch noch ein elektrotechniſches Laboratorium hinzugetreten iſt; hiervon wird in Kap. 18 die Rede ſein.

[99]) Nach: KENNEDY, A. B. W. *The uſe and equipment of engineering laboratories.* London 1886. Pl. 9.

240. Material-Prüfungsanſtalt zu Zürich.

Die Eidgenöſſiſche Anſtalt zur Prüfung von Baumaterialen zu Zürich iſt nicht zu den größten, aber zu den beſteingerichteten Inſtituten zu zählen. Die Entſtehung derſelben iſt auf einen anregenden Gedanken der Verwaltung der oſtſchweizeriſchen Eiſenbahn zurückzuführen. Nach den von *v. Tetmajer* aufgeſtellten Grundzügen wurden für den Neubau die Pläne von der Direktion der eidgenöſſiſchen Bauten ausgearbeitet, und 1891 konnte die Anſtalt in ihr neues Gebäude (Fig. 180 u. 181 [100]) einziehen.

Der Neubau beſteht im weſentlichen bloß aus einem Keller- und Erdgeſchoß, letzteres mit der durch Fig. 181 veranſchaulichten Raumeinteilung. Das Kellergeſchoß enthält den Feuerraum,

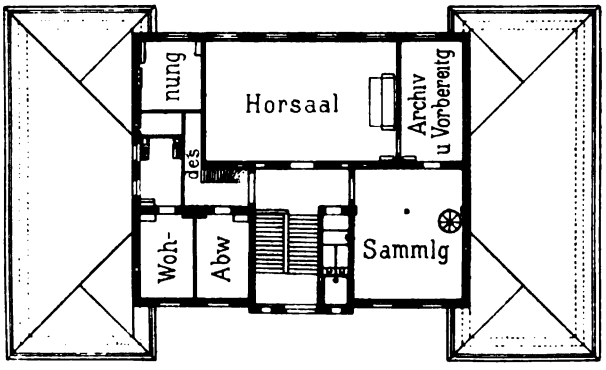


Fig. 180. Obergeſchoß.

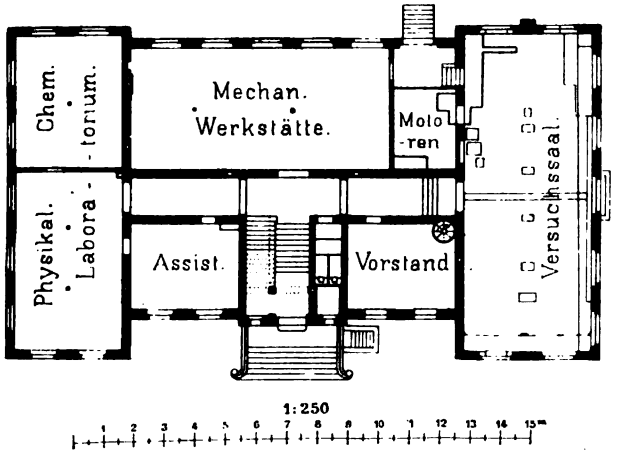


Fig. 181. Erdgeſchoß.

Eidgenöſſiſche Anſtalt zur Prüfung von Baumaterialien zu Zürich [100]).

die Niederlage für die Materialien, die Zementwerkſtätte, den Naßlagerraum und die Naßwerkſtätte, den Schmiede- und Heizraum und die photographiſche Dunkelkammer.

Über dem Mittelbau erhebt ſich ein Obergeſchoß (Fig. 180), worin der Hörſaal, der Archiv- und Vorbereitungsraum, der Sammlungsraum und die Wohnung des Abwarts untergebracht ſind. Auf dieſe Weiſe wurden die ſtauberregenden, Waſſer und zeitweiſe hohe Temperaturen erfordernden Verrichtungen von dem im Erdgeſchoß befindlichen Verſuchsſaal ſamt Laboratorien und Geſchäftsräumen vollſtändig geſchieden.

Das Gebäude enthält neben den Kraftmaſchinen 15 eigentliche Verſuchsmaſchinen, unter letzteren eine große *Werder*'ſche Feſtigkeitsmaſchine für Spannkräfte bis zu 100 t mit Einrichtungen für Druck-, Biegungs-, Zug- und Zerknickungsverſuche, eine *Pohlmeyer*'ſche Maſchine für Zug- und Biegungsverſuche und für Kräfte von 100 t.

Zur kalten Jahreszeit geſchieht die Erwärmung durch eine Niederdruck-Dampfheizung nach

[100]) Nach: Schweiz. Bauz., Bd. 22, S. 14.

Syſtem *Bechem & Poſt*, die Beleuchtung der Geſchäftsräume, Treppen, Flurgänge und Aborte durch Gas und in den übrigen Räumen mittels elektriſchen Lichtes.

Die Baukoſten beliefen ſich auf 161 600 Mark (= 20 200 Franken); die Einrichtung koſtete rund 116 600 Mark (= 195 773 Franken [101]).

241. Material-Prüfungsanſtalt des ſpan. Geniekorps zu Madrid.

Bis zum Jahre 1897 beſaß Spanien keine Material-Prüfungsanſtalt. In dieſem Jahre wurde die Errichtung einer ſolchen in Madrid beſchloſſen und 1900 der dafür errichtete Bau bezogen.

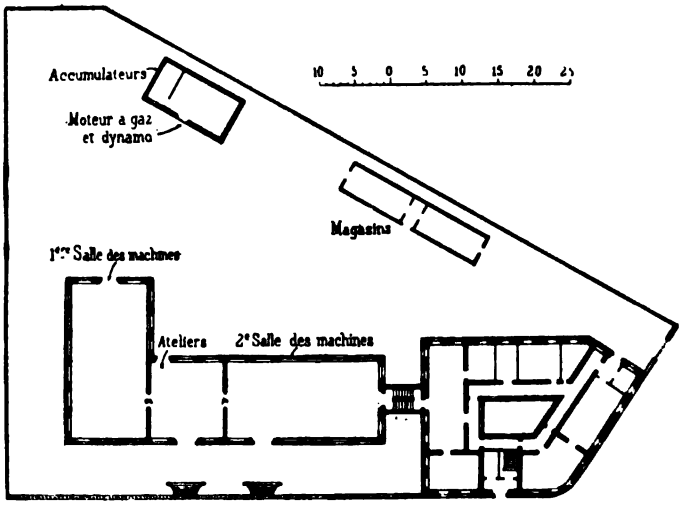
Aufgaben dieſer Anſtalt ſind:

1) Prüfung der vom Geniekorps verwandten Materialien, ſei es der für die Konſtruktionen, ſei es der in der Fabrikation der für die Truppen erforderlichen Materialien;

2) Prüfung der in der Induſtrie gebrauchten Konſtruktionsmaterialien, auf Verlangen von Privaten, und

3) wiſſenſchaftliche Verſuche zur Erforſchung der Eigenſchaften der Konſtruktionsmaterialien.

Fig. 182.



Material-Prüfungsanſtalt des ſpaniſchen Geniekorps zu Madrid [102]).

Die in der *Ronda del Conde-Duque* zu Madrid erbaute Anlage (Fig. 182 [102]) ſetzt ſich zuſammen: aus einem aus Keller-, Erd- und 2 Obergeſchoſſen beſtehenden Hauptgebäude, aus 2 Maſchinenſälen, aus einer Werkſtätte zur Herrichtung der Probeſtücke und zu Ausbeſſerungs- und Unterhaltungsarbeiten an den Maſchinen, aus einem kleinen Pavillon für Erzeugung des elektriſchen Stromes und aus Magazinen.

Im Elektrizitätspavillon wird mit Hilfe einer 20pferdigen *Otto*'ſchen Gaskraftmaſchine der zum Antrieb der Prüfungsmaſchinen erforderliche elektriſche Strom erzeugt. In den beiden Maſchinenſälen ſind mehrere Feſtigkeitsmaſchinen, *Amsler-Laffon*'ſche Preſſen uſw. aufgeſtellt. Im Hauptgebäude iſt das Kellergeſchoß für die Zementproben beſtimmt; das Erdgeſchoß für die Elektrometrie, ſowie für das phyſikaliſche und das chemiſche Laboratorium; das I. Obergeſchoß für die Verwaltung und die Bibliothek, und das II. Obergeſchoß für Zeichenſäle, photographiſche und mikrographiſche Zwecke.

Die Baukoſten betrugen 396 000 und die Koſten der inneren Einrichtung 272 700 Peſetas [103]).

242. Mechan.-techn. Verſuchsanſtalt zu Dresden.

Eine der neueſten Anlagen iſt die mechaniſch-techniſche Verſuchsanſtalt an der Techniſchen Hochſchule zu Dresden, welche 1903 in einen Neubau eingezogen iſt.

Sie war bis dahin in den Räumen der Techniſchen Hochſchule untergebracht. Neben ihren Lehrzwecken hat die Anſtalt die Aufgabe, Verſuche im allgemein wiſſenſchaftlichen und öffentlichen

[101]) Nach ebendaſ. – und: Deutſche Bauz. 1894, S. 502.
[102]) Fakſ.-Repr. nach: *Le génie civil*, Bd. 36, S. 337.
[103]) Nach ebendaſ.

Intereſſe anzuſtellen, insbeſondere die Prüfung von Bau- und Konſtruktionsmaterialien aller Art Schmierölen, Papieren uſw. auf Grund von Anträgen der Behörden und Privaten auszuführen, ſowie Unterſuchungen von Getrieben vorzunehmen. Dementſprechend beſteht ſie aus den Abteilungen A und B, erſtere der Materialprüfung, letztere der Getriebeprüfung dienend.

Der Neubau beſteht aus einem Hauptgebäude mit 4 Geſchoſſen und einem einſtöckigen Seitenflügel; die überbaute Grundfläche mißt 1770 qm.

Im Sockelgeſchoß ſind die Räume für die Prüfung von Bauſtoffen aller Art, mit den erforderlichen Maſchinen und Vorrichtungen (Hammer- und Stampfwerke, Mörtel- und Zementmiſcher, Steinſägen, Schleifmaſchinen, Kältemaſchinen, Druck- und Zerreißmaſchinen uſw.) untergebracht. Das Erdgeſchoß enthält neben den Verwaltungsräumen einen in das Sockelgeſchoß hineinreichenden großen Maſchinenſaal für die Metallprüfung, das phyſikaliſche Laboratorium und einen Sammlungsraum. Im Maſchinenſaal ſind aufgeſtellt: die *Werder*'ſche Feſtigkeitsmaſchine für 100 t, die Material-Prüfungsmaſchine nach *Martens* für 50 t, die Zerreißmaſchine von *Mohr & Federhaff* für 50 t, mehrere Zerreiß- und Torſionsmaſchinen von *Amsler-Laffon*, Biege- und Druckmaſchinen, Fallwerke und Einrichtungen zur Prüfung von Röhren auf inneren Druck.

Im I. Obergeſchoß befinden ſich weitere Räume für Metallprüfung, Gelaſſe für Schmiermittelunterſuchung und Papierprüfung, außerdem der Hörſaal und eine Sammlung. Im II. Obergeſchoß ſind Einrichtungen für Metallographie, Photographie und Mikrophotographie mit den zur Herſtellung der Schliffe notwendigen Maſchinen, ferner einige Dienſtwohnungen für Hausverwalter und Diener vorhanden.

Der Seitenflügel dient der Getriebeunterſuchung. Sämtliche Verſuchs- und Arbeitsmaſchinen ſind mit elektriſchem Einzelantrieb verſehen [104]).

243. Material-Prüfungsanſtalt zu Wien.

Ebenſo neu iſt die Material-Prüfungsanſtalt, welche *v. Tetmajer* an der Techniſchen Hochſchule zu Wien in das Leben gerufen hat. Er benutzte dazu 14 Räume des vorhandenen Hauptgebäudes mit zuſammen 674,5 qm Fußbodenfläche und ſtattete ſie in ebenſo ausgiebiger, wie zweckmäßiger Weiſe aus. Einzelheiten bringt die unten angeführte Quelle [105]).

244. Städtiſche Verſuchsanſtalt zu Paris.

Als Beiſpiel einer nur für einige Sonderzwecke dienenden Anlage ſei die von der Stadt Paris 1873 erbaute Verſuchsanſtalt (*Laboratoire d'eſſais de matériaux de la Ville de Paris*) genannt, in welcher die zu den ſtädtiſchen Bauten verwendeten hydrauliſchen Kalke und Zemente geprüft werden. Dieſelbe weiſt einen hufeiſenförmigen Grundriß mit zwei nach vorn gezogenen Flügelbauten auf; in der unten genannten Zeitſchrift [106]) ſind flüchtige Planſkizzen und eine etwas eingehendere Beſchreibung zu finden.

Literatur

über „Material-Prüfungsanſtalten".

Denkſchrift über die Einrichtung von Prüfungs-Anſtalten und Verſuchs-Stationen von Baumaterialien uſw. Herausgegeben durch den Verband Deutſcher Architekten- und Ingenieur-Vereine.

BAUSCHINGER, J. Ueber Einrichtung und Ziele von Prüfungsanſtalten für Baumaterialien und über die Claſſification der letzteren, insbeſondere des Eiſens und Stahls. Zeitſchr. d. Ver. deutſch. Ing. 1879, S. 49.

KENNEDY, A. B. W. *The uſe and equipment of engineering laboratories.* London 1886 u. 1887.

Notiz, die Kgl. mechaniſch-techniſche Verſuchsanſtalt in Charlottenburg betr. Civiling. 1888, S. 271.

Handbuch der Ingenieurwiſſenſchaften in vier Bänden. Bd. IV, Abth. 3, Lief. 5: Hilfsmittel und Verfahren der Materialprüfung. Von M. RUDELOFF. Leipzig 1889.

MARTENS. Ueber das Material-Prüfungsweſen und die Aufgaben ſtaatlicher Verſuchs-Anſtalten. Deutſche Bauz. 1890, S. 634.

Le laboratoire d'eſſai des matériaux de conſtruction. L'architecture 1890, S. 487.

Le laboratoire de l'école des ponts et chauſſées. Le génie civil, Bd. 21, S. 143.

Mittheilungen der Anſtalt zur Prüfung von Baumaterialien am eidgen. Polytechnikum in Zürich. Heft 5: Bericht über den Neubau, die Einrichtung und die Betriebsverhältniſſe des ſchweizeriſchen Feſtigkeitsinſtitutes. Von L. TETMAJER. Zürich 1893.

[104]) Nach: HAUSSNER, A. Ingenieur-Laboratorien. Wien 1903. S. 27.

[105]) Zeitſchr. d. öſt. Ing.- u. Arch.-Ver. 1904, S. 21.

[106]) Nach: *Le génie civil,* Bd. 17, S. 402.

TETMAJER, L. Der Neubau und die Einrichtungsverhältniſſe der eidg. Anſtalt zur Prüfung von Baumaterialien. Schweiz. Bauz., Bd. 22, S. 24, 30.
Feſtigkeitsanſtalt zu Zürich: Feſtſchrift zur Feier des 25jährigen Beſtehens der Geſellſchaft ehemaliger Studierender der Eidgenöſſiſchen polytechniſchen Schule in Zürich. Zürich 1894. S. 77.
HARTIG. Das eidgenöſſiſche Feſtigkeits-Inſtitut in Zürich. Deutſche Bauz. 1894, S. 502.
Die Königliche mechaniſch-techniſche Verſuchs-Anſtalt zu Berlin. Deutſche Bauz. 1895, S. 555, 561.
Teſting laboratory at Bradford college. Engng., Bd. 60, S. 609.
LEOBNER, H. Das eidgenöſſiſche Polytechnikum in Zürich. a) Eidgen. Anſtalt für Prüfung der Feſtigkeit von Baumaterialien. Zeitſch. d. Ver. deutſch. Ing. 1896, S. 745.
TETMAJER, L. Bericht über den Neubau, die Einrichtung und die Betriebsverhältniſſe der ſchweizeriſchen Material-Prüfungs-Anſtalt. Landesausſtellungs-Ausgabe. Zürich 1897.
MARTENS, A. Handbuch der Materialienkunde für den Maſchinenbau. Theil I: Materialprüfungsweſen, Probirmaſchinen und Meßinſtrumente. Berlin 1898.
The laboratory teſting machine at univerſity college, Cardiff. Engng., Bd. 66, S. 7.
AUDRA, R. *Le laboratoire d'eſſais de matériaux de la ville de Paris. Le génie civil*, B. 17, S. 402.
Laboratoire du matériel du Génie eſpagnol. Le génie civil, Bd. 36, S. 337.
GARY, M. Weſen und Wirken der Material-Prüfungsanſtalten. Berlin 1903.
Le laboratoire d'eſſais du conſervatoire des arts et metiers. Le génie civil, B. 43, S. 161, 289, 305, 324.
Beſichtigung des mechaniſch-techniſchen Laboratoriums an der k. k. techniſchen Hochſchule zu Wien. Zeitſchr. d. öſt. Ing.- u. Arch.-Ver. 1903, S. 459.
TETMAJER, L. v. Der techniſche Hochſchul-Unterricht und die Laboratoriumsfrage. Zeitſchr. d. öſt. Ing.- u. Arch.-Ver. 1904, S. 17.
MARTENS, A. & M. GUTH. Das Königliche Materialprüfungsamt der Techniſchen Hochſchule Berlin auf dem Gelände der Domäne Dahlem beim Bahnhof Groß-Lichtenfelde-Weſt. Denkſchrift zur Eröffnung. Berlin 1904.
Das Königliche Materialprüfungsamt zu Groß-Lichtenfelde-Weſt. Zeitſchr. d. Ver. deutſch. Ing. 1904, S. 1021, 1080, 1142.
Das neue Königliche Materialprüfungsamt der Techniſchen Hochſchule Berlin. Zentralbl. d. Bauverw. 1904, S. 334, 349, 360.
BOYER-GUILLON, A. *Laboratoire deſſais du Conſervatoire des Arts et Métiers. Le génie civil*, Bd. 45, S. 33, 53.

Ferner:

BAUSCHINGER, J. Mittheilungen aus dem mechaniſch-techniſchen Laboratorium der K. techniſchen Hochſchule in München. München. Erſcheint ſeit 1873.
Mittheilungen aus dem mechaniſch-technologiſchen Laboratorium des Königl. Polytechnikums zu Dresden. Civiling. 1882, S. 155, 307, 507, 631; 1883, S. 369; 1888, S. 1.
Mittheilungen aus den Königlichen Verſuchsanſtalten zu Berlin. Herausg. im Auftrage der Königlichen Aufſichts-Kommiſſion. Red. von H. WEDDING. Berlin. Erſcheint ſeit 1883.
TETMAJER, L. Mittheilungen der Anſtalt zur Prüfung von Baumaterialien am eidg. Polytechnikum in Zürich. Zürich. Erſcheint ſeit 1884.

15. Kapitel.

Maſchinenlaboratorien.

245. Aufgabe.

Die Maſchinenlaboratorien, welche auch Maſchinenbau-Laboratorien und maſchinen-techniſche Laboratorien, mehrfach auch in wenig zutreffender Weiſe kurzweg Ingenieurlaboratorien genannt werden, haben, wie aus Kap. 233 (S. 188) hervorgeht, einerſeits dem Unterricht und der Forſchung auf dem Gebiete des Maſchinenweſens, andererſeits aber auch der Förderung der Induſtrie, ſowie der Maſchinenpraxis überhaupt zu dienen. Schon lange vor der Begründung ſolcher Laboratorien wurden von einzelnen Forſchern zahlreiche und wichtige experimentelle Unterſuchungen angeſtellt; nur waren dabei oft große Schwierigkeiten zu überwinden, da jene Männer zumeiſt die zu Verſuchen nur unvollkommen eingerichteten und dabei durch den Betrieb fortwährend in Anſpruch genommenen

Maſchinenanlagen der Praxis benutzen mußten. Anders und um vieles günſtiger liegen die betreffenden Verhältniſſe in den neuen Laboratorien mit ihren vollkommenen Einrichtungen und ihrer Unabhängigkeit vom Induſtriebetrieb. Durch die Errichtung derſelben iſt ein bedeutungsvoller Fortſchritt für die Forſchung erzielt; ja durch die neuen Anſtalten werden gewiſſe, bisher nur unvollkommen auszuführende Unterſuchungen erſt jetzt ermöglicht[107]).

Mit Recht wurde in der „Botſchaft“ des ſchweizeriſchen Schulrates an die oberſte Bundesbehörde, in der erſterer die Notwendigkeit des am eidgenöſſiſchen Polytechnikum zu Zürich zu errichtenden Maſchinenlaboratoriums begründete, ausgeführt, daß die Ausbildung des Maſchineningenieurs bis dahin vorherrſchend auf der Pflege der mathematiſch-phyſikaliſchen Disziplinen und der zeichneriſchen Entwürfe (dem Konſtruieren) beruht habe und dringend einer Ergänzung bedürfe durch Einführung experimenteller Übungen an im Betriebe befindlichen Maſchinen ſelbſt.

Die der allerneueſten Zeit angehörenden Maſchinenlaboratorien — ſie datieren noch nicht ein ganzes Jahrzehnt zurück — treten bei uns ausſchließlich mit Techniſchen Hochſchulen vereinigt auf. An amerikaniſchen Hochſchulen beſtanden bereits etwas früher umfangreiche und mit bedeutenden Mitteln ausgeſtattete Laboratorien, welche jedoch mehr nach der phyſikaliſchen Richtung hin entwickelt waren.

Nach *Joſſe* ſind die amerikaniſchen Ingenieurlaboratorien „zum großen Teil eine Verquickung von phyſikaliſchen und maſchinentechniſchen Laboratorien mit Lehrwerkſtätten, eine Verſchmelzung, bei der das eigentliche Maſchinenlaboratorium und ſeine Aufgaben faſt regelmäßig zu kurz kamen.“

246. Einrichtung im allgemeinen.

In einem Laboratoriumsbau der in Rede ſtehenden Art müſſen in erſter Reihe zahlreiche Kraft- und Arbeitsmaſchinen zur Verfügung ſtehen, an denen die erforderlichen Verſuche und Studien vorgenommen werden können. *E. Lewicki* bezeichnet[108]) ein Maſchinenlaboratorium „in der Hauptſache als eine in einem beſonderen hierzu errichteten Gebäude untergebrachte und organiſch angelegte Sammlung von jederzeit betriebsfähigen wirklichen Kraft- und Arbeitsmaſchinen, an denen alle diejenigen Beobachtungen und Meſſungen vorgenommen werden können, welche zum Verſtändnis und zur Beurteilung ihrer Wirkung in Frage kommen. Es darf alſo dabei weder an eine Modellſammlung, noch an eine Maſchinenwerkſtätte gedacht werden, und in gewiſſem Sinne wäre der Name »Maſchinen-Verſuchsſtation« nicht ganz unpaſſend.“

Ein Maſchinenlaboratorium muß deshalb außer den eigentlichen Maſchinenanlagen mit den zugehörigen Meßeinrichtungen noch verſchiedene Apparate zur Ausführung der einſchlägigen techniſch-phyſikaliſchen und chemiſchen Unterſuchungen enthalten.

Ein wichtiger Punkt iſt darin zu ſuchen, in welcher Weiſe die Verſuchsmaſchinen aufgeſtellt werden ſollen. Es gibt eine nicht geringe Zahl von Maſchinen, die heute als vollkommen gelten, in einigen Jahren aber vielleicht veraltet ſind; ſie koſten erhebliche Summen, und es iſt wohl kaum angängig, ſie nach kurzer Zeit umzubauen, bezw. auszuwechſeln. Deshalb dürfte es ſich empfehlen, daß die teuerſten Einrichtungsgegenſtände, wie z. B. die größeren Dampfmaſchinen mit den unmittelbar angetriebenen Arbeitsmaſchinen, welche die Energie in Form von elektriſchem Strom, Druckluft und Druckwaſſer auf lange Jahre abzugeben haben, wie gewöhnlich feſt aufgeſtellt werden. Anders dürfte es ſich mit den kleineren Maſchinen und Motoren verhalten. Die Anſchaffungskoſten derſelben ſind nicht beſonders erheblich, ſo daß die Möglichkeit beſteht, ſie im Laufe der Jahre zu erſetzen. Daher ſollte man ſie wohl nicht feſt montieren, ſondern Funda-

[107]) Siehe: Lewicki, E. Das Weſen der Maſchinenlaboratorien etc. Dresden 1902.
[108]) Nach ebendaſ.

mente und Rohrleitungen ſo anordnen, daß die Maſchinen mit Leichtigkeit aufgeſtellt und nach der Unterſuchung wieder weggenommen werden können.

Joſſe hat zu dieſem Ende im Maſchinenlaboratorium der Techniſchen Hochſchule zu Berlin gußeiſerne Roſte, Rohr- und Abflußkanäle zur Aufnahme von Leitungen aller Art ausgeführt, welche geſtatten, jede beliebige Maſchine bis zu einigen hundert Pferdeſtärken im Laboratorium zu unterſuchen.

247. Bauliche Anlage.

Aus dem Geſagten geht ohne weiteres hervor, daß den Hauptbeſtandteil eines Maſchinenlaboratoriums eine je nach dem Umfang der betreffenden Anſtalt bald geringere, bald größere Zahl von Maſchinenſälen bilden wird und daß außerdem noch einige kleinere Vermeßräume für ſolche Arbeiten, für welche die großen Säle ungeeignet ſind, vorhanden ſein müſſen. Außerdem werden noch Verwaltungs- und Geſchäftsräume, Lagerräume oder Magazine und kleine Werkſtätten für Ausbeſſerungs- und Unterhaltungsarbeiten erforderlich. Während die großen Maſchinenſäle wohl ſtets im Erdgeſchoß anzuordnen ſein werden, können die übrigen, kleineren Räume zum Teile auch in einem Obergeſchoß, einzelne derſelben in einem Untergeſchoß untergebracht werden. Das Gleiche gilt auch bezüglich etwaiger Dienſtwohnungen. Soll allerdings für den Vorſtand des betreffenden Laboratoriums eine ſolche Wohnung geſchaffen werden, ſo wird es in der Regel am vorteilhafteſten ſein, ſie in einem beſonderen, auf dem gleichen Grundſtücke errichteten Gebäude unterzubringen.

Einen ſelbſtändigen Bauteil, bezw. ein beſonderes Gebäude bildet unter Umſtänden auch das Keſſelhaus, wenn ein ſolches erforderlich iſt. Man hat es nicht vorzuſehen, wenn das zu anderen Zwecken der Hochſchule uſw. vorhandene Keſſelhaus für den Antrieb der Laboratoriumsmaſchinen mitbenutzt werden kann oder wenn andere motoriſche Kräfte in Verwendung kommen ſollen.

In manchen Maſchinenlaboratorien findet ſich eine bald größere, bald kleinere Abteilung zur Prüfung der Feſtigkeit von Konſtruktionsmaterialien vor.

Beim Entwerfen eines Laboratoriumsbaues der in Rede ſtehenden Art hat man auf möglichſte Zugänglichkeit, auf möglichſt viel Licht, ſowie darauf bedacht zu ſein, daß die Maſchinen und ſonſtigen Einrichtungen ſauber gehalten werden können. Auch iſt darauf Rückſicht zu nehmen, daß gleichzeitig eine tunlichſt große Anzahl von Studierenden ſich an den Übungen beteiligen kann.

Weiter iſt bei Erbauung und Einrichtung eines Maſchinenlaboratoriums ſtets dafür Sorge zu tragen, daß bei dem unabläſſigen Fortſchreiten der Technik das gelegentliche Auswechſeln von Maſchinen, ſowie das zeitweiſe Aufſtellen von Neukonſtruktionen zum Zwecke wiſſenſchaftlich-techniſcher Prüfung ſich ermöglichen läßt.

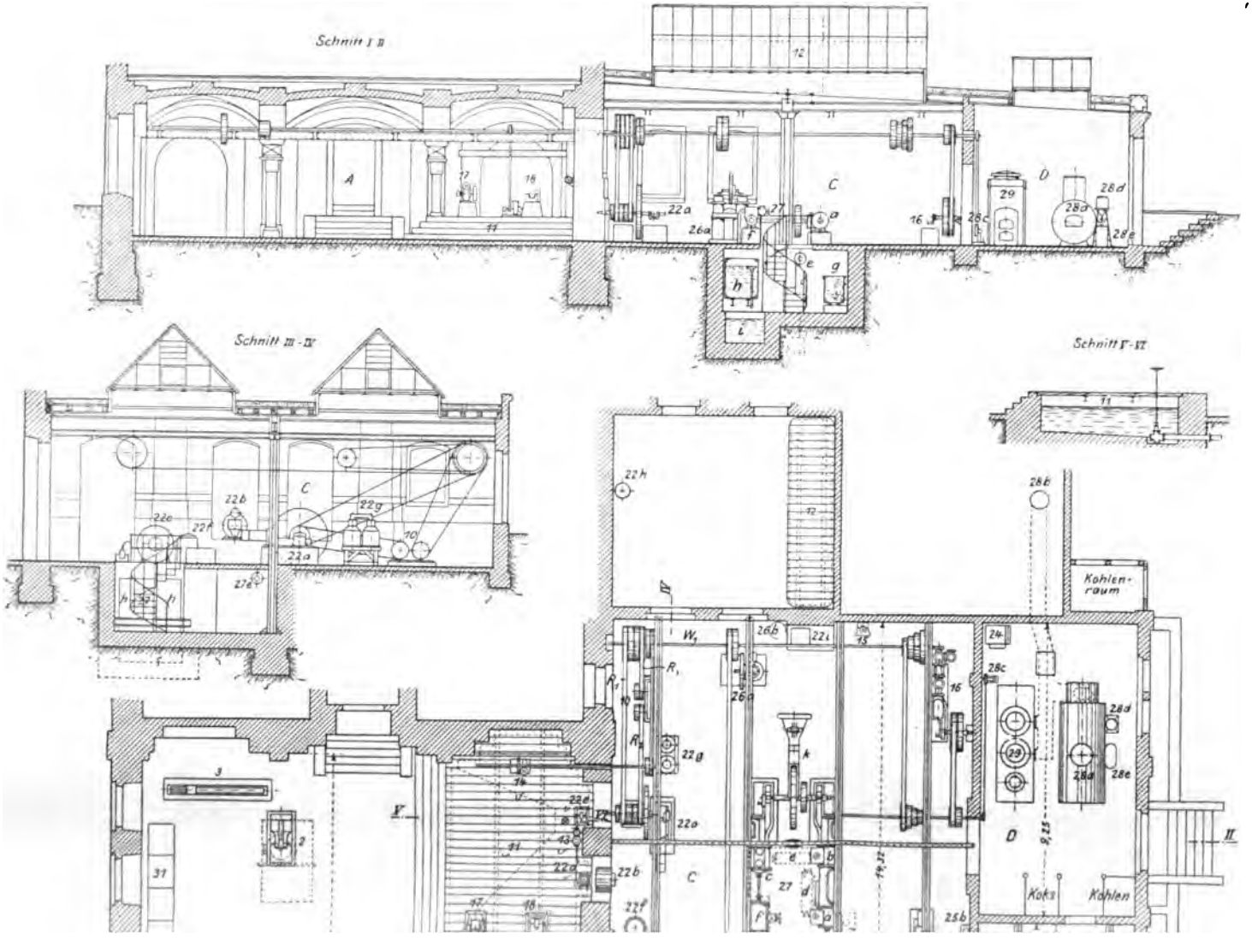
In neuerer Zeit wird auch ein beſonderer Hörſaal, ſelbſt ein Zeichenſaal verlangt.

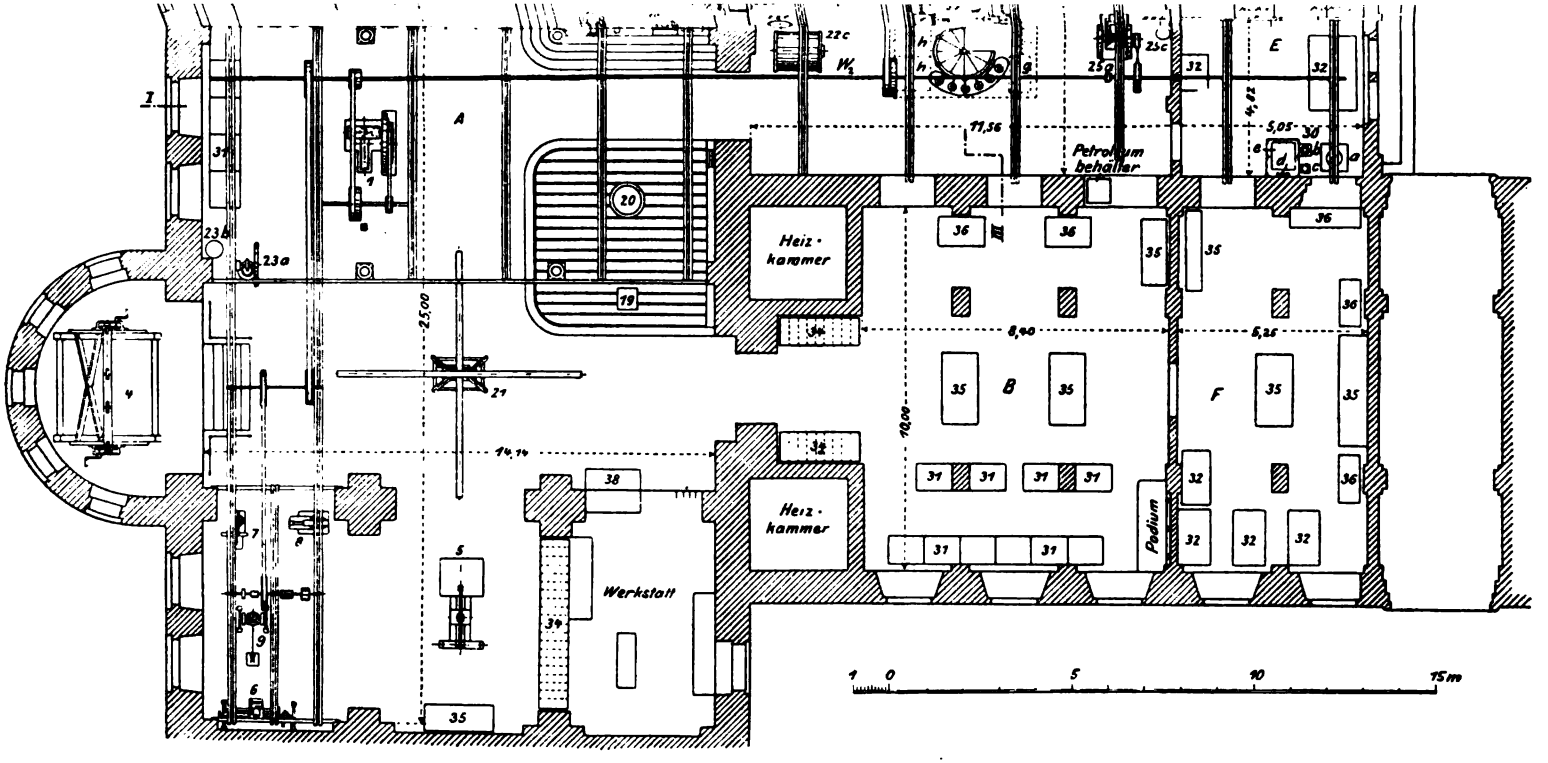
Gegenwärtig ſcheint das Maſchinenbaulaboratorium an der Techniſchen Hochſchule zu Dresden den in weitgehendſter Weiſe ausgerüſteten Hörſaal dieſer Art zu beſitzen. Darin iſt es u. a. möglich, auf dem eigenartig konſtruierten und mit Laufkrahn verſehenen Experimentiertiſch verſchiedene kleinere Kraft- und Arbeitsmaſchinen vorübergehend zu montieren und mittels Kraftwaſſer, Dampf, Preßluft oder Elektrizität während der Vorleſung in Gang zu ſetzen. Auch läßt ſich daſelbſt ein kleiner Dampfkeſſel mit allem Zubehör im Betriebe vorführen; ebenſo iſt die Möglichkeit vorgeſehen, die verſchiedenſten Experimente aus der Maſchinentechnik und der techniſchen Hydraulik vorzunehmen.

Das einſchlägige Laboratorium der Techniſchen Hochſchule zu Stuttgart hat auch einen Hörſaal, der zugleich als Zeichenſaal benutzt werden kann. — Das Maſchinenlaboratorium am Polytechnikum zu Zürich beſitzt zwei Hörſäle und zwei Zeichenſäle.

Durch das ſeither Vorgetragene iſt ſo ziemlich alles geſagt, was ſich im allgemeinen über die bauliche Anlage von Maſchinenlaboratorien gegenwärtig ſagen

Zu S. 205.


Schnitt I II
Schnitt III - IV
Schnitt V - VI
Kohlen-raum
Koks
Kohlen



Ingenieurlaboratorium der Technischen Hochschule zu Hannover.

Arch.: *Frese.*

1, 2, 3. Material-Prüfungsmaschinen.
4. Gerüst für Winden und Maschinen.
5. Gestell für Windenuntersuchung.
6. Leitspindel-Drehbank.
7. Feilmaschine.
8. Fräsmaschine.
9, 10. Zahndruck-Dynamometer.
11, 12. Wasserbehälter.
13. Wassermesser.
14. Kreiselpumpe.
15. Pulsometer.
16. Differenzialpumpe.
17. Peltonrad.
18. Wasserdruckmaschine.
19. Vorrichtung für Wasserausflußversuche.
20. Vorrichtung für Luftausflußversuche.
21. Vorrichtung für Eichung von Anemometern.
22. Gasmaschinenanlage.
a. Gasmotor.
b. Gasuhr.
c. Luftuhr.
d. Gebläse.
e. Peltonrad.
f. Luftglocke.
g. Kühlvorrichtung.
h. Ausblasetopf.
i. Kalorimeter usw.
23a. Gasmaschine.
b. Kühlwasser-Meßgefäß.
24. Gasuhr.
25a. Petroleummaschine.
b, c. Meßgefäße dazu.
26a. Heißluftmaschine.
b. Meßgefäß dazu.
27. Dampfmaschinenanlage.
a, b, c. Druckzylinder.
d, e. Vermittler.
f. Kondensator-Luftpumpe.
g. Kühlgefäß.
h. Meßgefäß.
i. Saugbehälter.
k. Bremse.
28. Dampfkesselanlage.
a. Kessel.
b. Schornstein.
c. Speisepumpe.
d. Meßgefäß.
e. Saugbehälter.
29. Überhitzer.
30. Indikatorenprüfung.
a. Dampfkessel.
b. Preßzylinder.
c. Sammelgefäß für Quecksilber.
d. Skala, *e.* Aufzug } zum Manometer.
31. Arbeitstische f. Studierende.
32. Desgl. für Dozenten.
33. Kalorimeter usw.
34, 35, 36. Schränke.

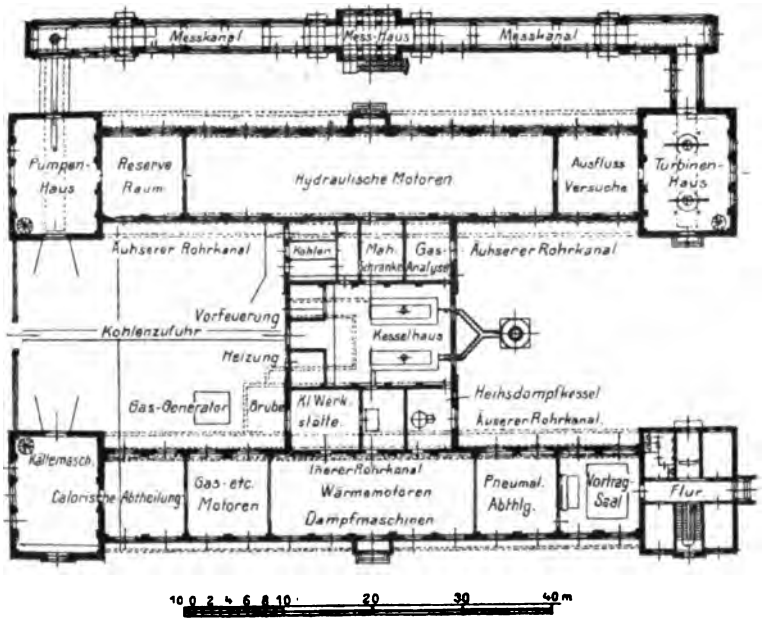
Fakf.-Repr. nach: Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1900, S. 202.

läßt. Bei der Kürze der Zeit, in der ſolche Laboratorien ausgeführt worden ſind [109]), angeſichts der vorläufig noch geringen Zahl derſelben, konnten ſich Typen noch nicht herausbilden und allgemein gültige Regeln auch nicht ableiten laſſen. Dies iſt um ſo weniger möglich, als die perſönlichen Anſchauungen, wohl auch die Liebhabereien des betreffenden Laboratoriumsvorſtandes auf die bauliche Anlage von weitgehendem, bisweilen allein ausſchlaggebendem Einfluß ſind. Deshalb kann in dieſer Richtung nur noch auf die nunmehr vorzuführenden Beiſpiele verwieſen werden; dabei mag die zeitliche Reihenfolge eingehalten und dadurch einigermaßen ein Bild der baulichen Entwickelung ſolcher Anſtalten gegeben werden.

248. Maſchinenlaboratorium zu Hannover.

Eine verhältnismäßig kleine und beſcheidene Anlage iſt das Maſchinenlaboratorium der Techniſchen Hochſchule zu Hannover, dort „Ingenieurlaboratorium“ genannt, welches in den Jahren 1896–98 nach *Freſe*'s Plänen und Angaben, ſowie

Fig. 183.



Laboratorium für Kraftmaſchinen an der Techniſchen Hochſchule zu Dresden [110]).

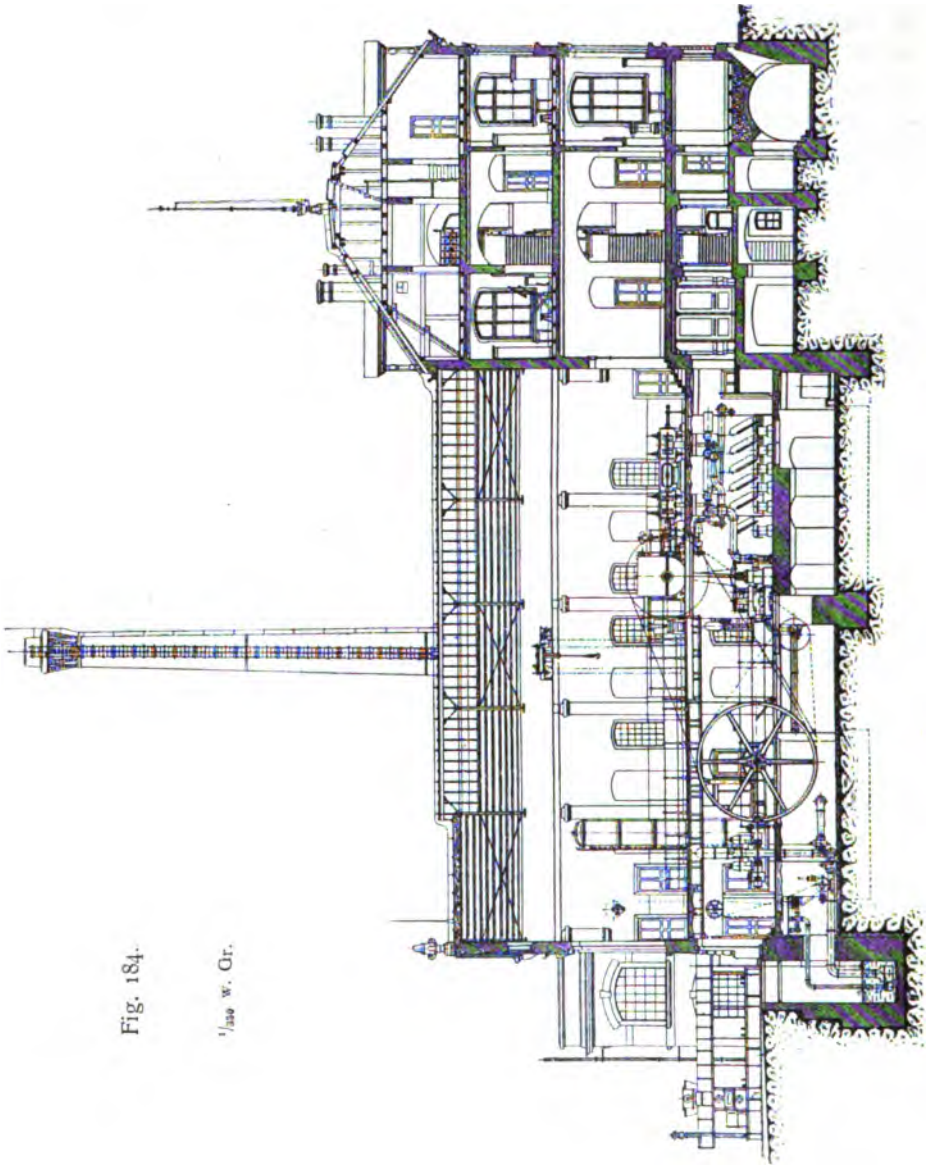
unter ſeiner Leitung in ein altes Gebäude mit wenig dazu geeigneten Räumen eingefügt worden iſt (ſiehe die nebenſtehende Tafel).

Wie aus dieſer Tafel hervorgeht, beſteht das Laboratorium aus 6 Räumen, deren nutzbarer Flächeninhalt etwa 740 qm beträgt. Der mit *A* bezeichnete Raum von etwa 369 qm Grundfläche iſt überwölbt und gehört mit den beiden Nebenräumen *B* und *F* dem vorhanden geweſenen Gebäude an; nach rückwärts wurde ein Anbau mit den Räumen *C*, *D* und *E* (zuſammen etwa 240 qm Grundfläche) angefügt. Überdies gehört zum Laboratorium noch ein 45 qm meſſendes ebenerdiges Gelaß im alten Gebäude, welches auf der Tafel nicht mit dargeſtellt iſt.

Im Neubau, der außer durch ſeitliche Fenſter in ausgiebigſter Weiſe durch Dachlicht erhellt iſt, wurden die größeren und wichtigeren, vor allem alſo die Kraftmaſchinen aufgeſtellt; im Raum *C*

[109]) *Joſſe* ſagt (in: Mittheilungen aus dem Maſchinen-Laboratorium der Kgl. techniſchen Hochſchule zu Berlin. Heft 1. München u. Leipzig 1899. S. 1) in dieſer Richtung: „Was bei Beginn des Baues (1899) an Vorbildern vorhanden war, verdiente kaum dieſen Namen. Es beſtanden wohl an einigen Hochſchulen kleinere Maſchinenanlagen, an welchen in beſcheidenem Maße Verſuche ausgeführt werden konnten, z. B. in München, Stuttgart und Darmſtadt .... Bei dem Entwurf des Laboratoriums in Berlin, des erſten größeren Inſtituts dieſer Art, mußte daher im weſentlichen ſelbſtändig vorgegangen werden.“

[110]) Fakſ.-Repr. nach: HAUSSNER, A. Ingenieur-Laboratorien. Wien 1903. Taf. 1.



Schnitt nach *a b*.

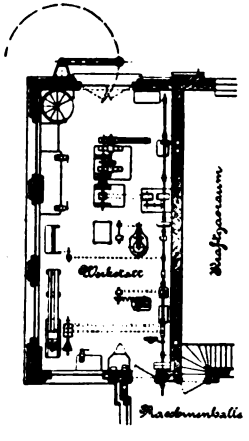
Fig. 184. 1/300 w. Gr.

wurde die Dampfmaſchine untergebracht, und der Raum *D* iſt Keſſelhaus. Die übrigen maſchinellen Einrichtungen mußten faſt ausnahmslos im Raume *A* Platz finden, da ſich der durch Freiſtützen ſtark beengte Raum *B* hierzu wenig geeignet hätte. Im Saal *A* befinden ſich unter den Fenſtern einige Arbeitsplätze für Studierende; ferner iſt eine kleine Werkſtätte für die Laboranten abgetrennt. Unter den Fenſtern des Raumes *B* ſind weitere Arbeitstiſche für Studierende aufgeſtellt, daneben ein kleines Podium mit Wandtafel darüber für gelegentliche Vorträge uſw. Die Gelaſſe *E* und *F* gewähren den Dozenten die Möglichkeit, wiſſenſchaftliche Unterſuchungen anzuſtellen; auch dienen ſie den im Laboratorium beſchäftigten Profeſſoren und Aſſiſtenten als Aufenthaltsort.

Die Art der Aufſtellung der Maſchinen und der ſonſtigen Einrichtungsgegenſtände geht aus der umſtehenden Tafel und der derſelben beigefügten Legende hervor. Sämtliche Kraftmaſchinen wurden ſo aufgeſtellt, daß ſie die Wellenleitung antreiben können; als eigentliche Betriebsmaſchine dient jedoch nur die 8pferdige Gasmaſchine *22a* im Raume *C*.

Die künſtliche Erhellung ſämtlicher Räume wird durch Gasglühlicht bewirkt. — Die

Fig. 185.

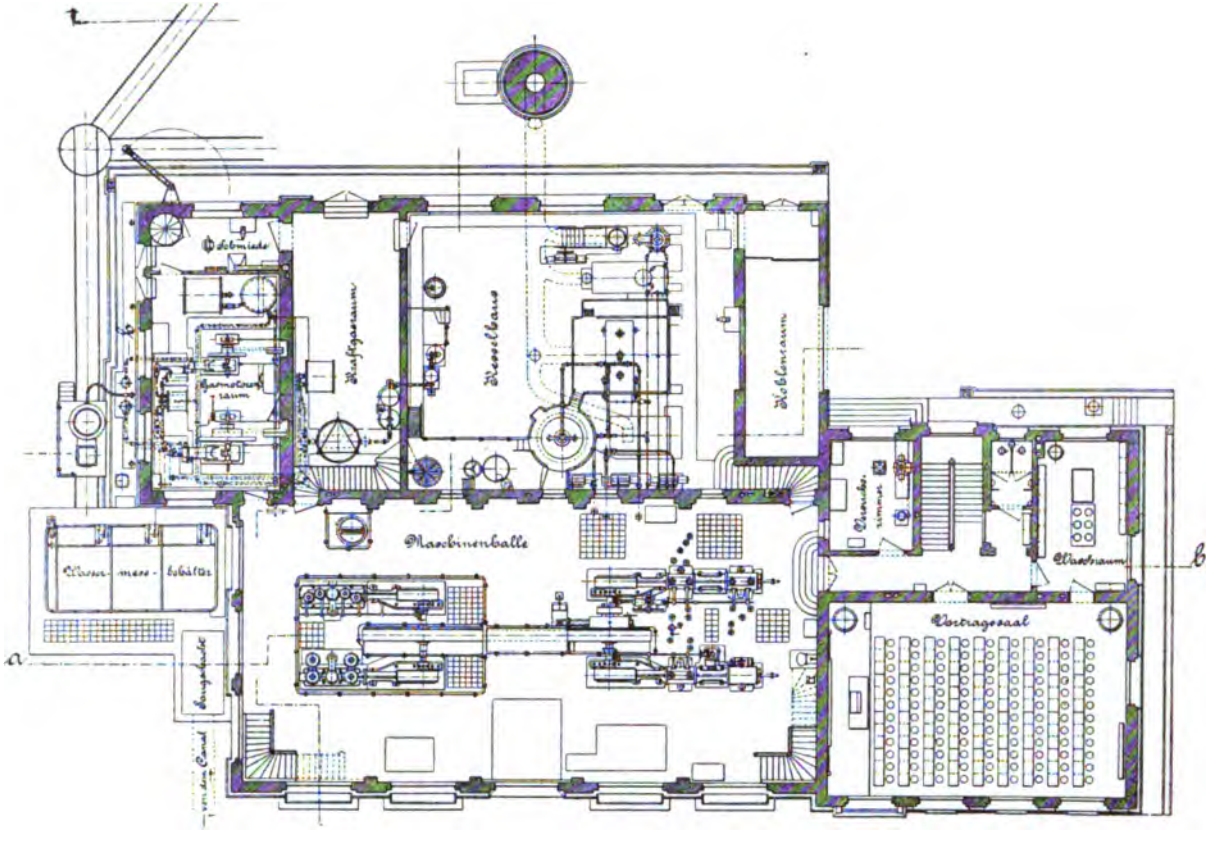


Vom Obergeschoß.

Arch.: *Knoblauch.*

1/250 w. Gr.

Fig. 186.



Erdgeschoß.

Ingenieurlaboratorium an der Technischen Hochschule zu Stuttgart[113]).

Baukoften beliefen ſich auf 35 000 Mark und die Koften der maſchinellen Einrichtung auf 85 000 Mark[111]).

249. Maſchinenlaboratorium zu München.

Das „Laboratorium für Kraftmaſchinen“ an der Techniſchen Hochſchule zu Dresden wurde Ende der neunziger Jahre nach den Plänen von *Lewicki* durch *Weißbach* auf dem neuen für die genannte Hochſchule erworbenen Grundſtücke erbaut und überdeckt eine Grundfläche von über 2000 qm.

Dieſer Neubau, der im Äußeren in ſehr einfachen Formen ausgeführt iſt, weiſt einen I-förmigen Grundriß auf, und aus der Entwurfsſkizze in Fig. 183[111]) iſt die Raumeinteilung, ſowie auch im allgemeinen die Aufſtellung der wichtigeren Verſuchsmaſchinen, der Dampfkeſſel uſw. zu erſehen. Hierbei zeigt ſich die Trennung der kaloriſchen von der hydrauliſchen Abteilung; hinter letzterer iſt ein Meßkanal angeordnet. Räume zum Schreiben und Zeichnen, zur Aufbewahrung feinerer Inſtrumente, von Akten uſw., eine Dunkelkammer für photographiſche Zwecke uſw. ſind vorhanden. Schließlich ſei noch des in Art. 247 (S. 204) bereits erwähnten Hörſaales gedacht, in welchem die Vorführung grundlegender techniſcher Verſuche ermöglicht iſt, zu welchem Zwecke er mit Dampf-, Druckluft-, Gas-, Waſſer- und elektriſchen Leitungen verſehen iſt[112]).

250. Maſchinenlaboratorium zu Stuttgart.

Das Maſchinenlaboratorium der Techniſchen Hochſchule zu Stuttgart, daſelbſt „Ingenieurlaboratorium“ genannt, wurde 1898—1900 in Berg (bei Stuttgart) am Neckarkanal nach Angaben *Bach*'s von *Knoblauch* erbaut (Fig. 184 bis 186[113]). Dieſe von der Hochſchule 3,5 km weit entfernt liegende Bauſtelle wurde hauptſächlich deshalb gewählt, weil die Anſtalt großer Waſſermengen bedarf (zur Kondenſation, zu den Verſuchen mit Pumpen uſw.); dieſe können dem genannten Kanal entnommen werden.

Bei Aufſtellung des Planes wurde davon ausgegangen, daß diejenigen Einrichtungen zu ſchaffen waren, welche für die Energie in Form von Wärme erforderlich ſind; der Energieträger „Dampf“ (ſowohl in geſättigtem, wie in erhitztem Zuſtande) ſollte hierbei in erſter Linie ſtehen. Außerdem wurde für „Druckwaſſer“ und „Preßluft“ das weſentlichſte vorgeſehen.

Wie aus dem Grundriß in Fig. 186 und dem Längenſchnitt in Fig. 184 hervorgeht, beſteht das Laboratorium aus einem großen Hauptbau (im Plan links) und aus einem angefügten Lehrbau, der erſteren in der Höhe überragt. Das Erdgeſchoß des Lehrbaues enthält die Wohnung des Maſchinenmeiſters; darüber befinden ſich: der Vortragsſaal, welcher auch zum Zeichnen und nach Beſeitigen der Bänke und Tiſche zu Verſuchszwecken verwendet werden kann, ferner der Waſch- und Umkleideraum für die Studierenden und ein Zimmer für Sonderunterſuchungen. Im oberſten Geſchoß ſind untergebracht: ein Zimmer zum Aufbewahren von Inſtrumenten, Büchern und Zeitſchriften, ein Zimmer für den Vorſtand und zwei Zimmer für wiſſenſchaftliche Hilfskräfte.

An den Lehrbau ſchließt ſich zunächſt die Maſchinenhalle an, dahinter das Keſſelhaus, rechts von dieſem der Kohlenraum, links davon der Kraftgas- und Gasmotorenraum, hinter letzterem die Schmiede und darüber die Werkſtätte (Fig. 185). In der Maſchinenhalle iſt zunächſtliegend die Hauptdampfmaſchine untergebracht. Dieſelbe treibt mittels Riemen zwei im Untergeſchoß liegende gekuppelte, doppelt wirkende Pumpen, die in der Stunde bis zu 250 cbm Waſſer erfordern, welches dem Neckarkanal entnommen wird; zur Meſſung der vom Pumpwerk tatſächlich geförderten Waſſermengen dienen die in Fig. 184 u. 186 (links) erſichtlichen Waſſerbehälter. Weiter befinden ſich in der Halle: eine ſtehende Heißdampfmaſchine, ein Laufkran für 4000 kg Höchſtgewicht, Einrichtungen zu Verſuchen mit Ventilen, zur Beſtimmung der Maßſtäbe für Indikatorfedern, ein Queckſilbermanometer, eine Zentrifugalpumpe uſw.

Das Keſſelhaus enthält in der Hauptſache 3 Dampfkeſſel und verſchiedene dazugehörige Nebeneinrichtungen; der Schornſtein iſt 35,00 m hoch bei 1,00 m kleinſtem lichtem Durchmeſſer.

Der ſich links anſchließende Kraftgasraum hat den Skrubber mit Waſſerrieſelung, den Waſcher, den Gasbehälter und eine Gasuhr aufgenommen, und der Gasmotorenraum zwei Gaskraftmaſchinen mit den zur Unterſuchung gehörenden Einzelheiten.

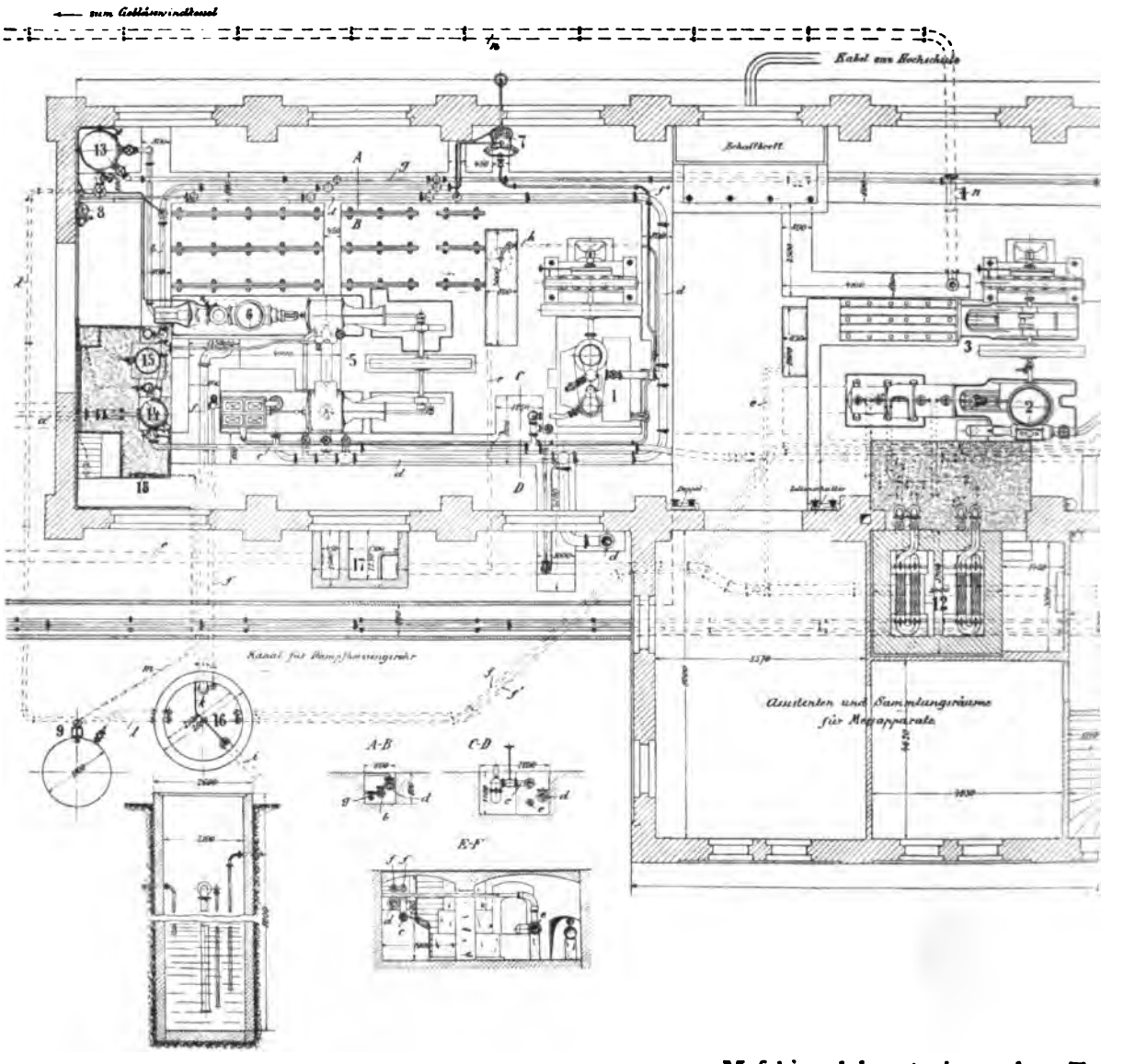
In der über letzterem befindlichen Werkſtätte (Fig. 185) ſind nicht allein die üblichen Apparate, ſondern auch die Einrichtungen für Unterſuchungen an Getrieben vorgeſehen.

---

[111]) Nach: Frese, F. Das Ingenieurlaboratorium der Königlichen Techniſchen Hochſchule zu Hannover. Zeitſchr. d. Ver. deutſch. Ing. 1900, S. 201, 241.

[112]) Nach: Lewicki, E. Das Laboratorium für Kraftmaſchinen an der Kgl. Sächſ. Techniſchen Hochſchule zu Dresden. Zeitſchr. f. Arch. u. Ing. 1898, Heftausg., S. 537.

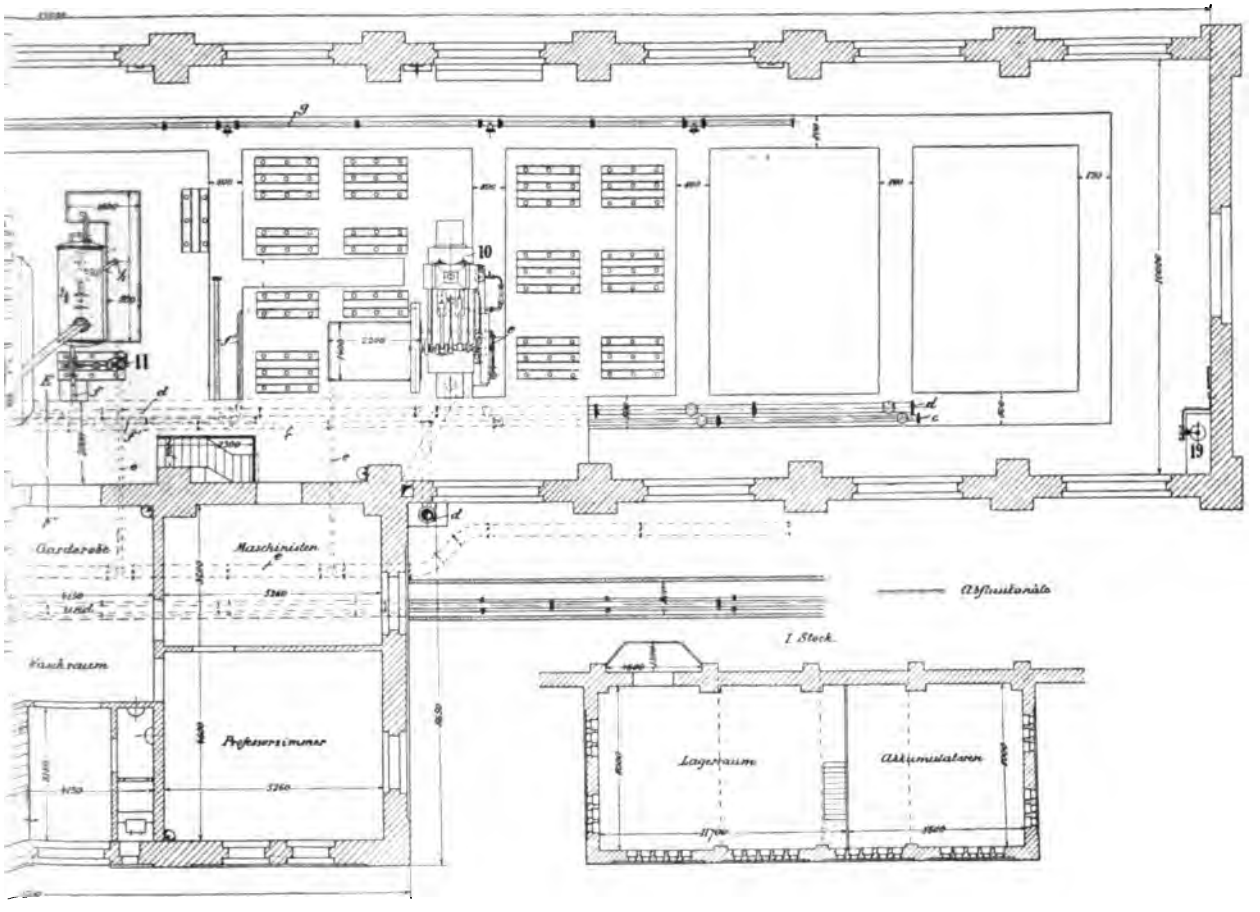
[113]) Nach: Bach, C. Das Ingenieurlaboratorium der kgl. Techniſchen Hochſchule Stuttgart. Zeitſchr. d. Ver. deutſch. Ing. 1901, S. 1333.



Maſchinenlaboratorium der Te

Maſchinen und Vorrichtungen.

1. Lotrechte 4fach Verbundmaſchine.
2. 3fach Verbundmaſchine.
3. Rahmen für Verſuchszylinder.
4. Zentraloberflächen-Kondenſator.
5. Wagrechte Verbundmaſchine.
6. Waſſerwerks-, bezw. Preßpumpe.
7. Duplex-Dampfpumpe.
8. Weſtinghouſe-Kompreſſor.
9. Mammuthpumpe.
10. Lokomobile.
11. Zentrifugalpumpe.
12. Überhitzer.
13. Druckwindkeſſel.
14. Hauptwaſſerabſcheider.
15. Kühlvorrichtung.
16. Sammelbrunnen.
17. Ölabſcheider.
18. Dampfejektor zur Heberleitung.
19. Indikator-Prüfvorrichtung.



Technischen Hochschule zu Berlin.

Rohrleitungen.

a. Hauptdampfleitung.
b. Frischdampfleitung (Südseite).
c. „ (Nordseite).
d. Auspuffleitungen.
e. Abwasserleitungen.
f. Saugleitungen.
f'. Einspritzwasserleitung der Lokomobile.
f''. Kühlwasserleitung für den Kondensator von Maschine *1*.
g. Druckwasser-, bezw. Druckluftleitung.
h. Abflußleitung für das Kondensat aus Oberflächen-Kondensatoren.
i. Heberleitung.
k. Entlüftungsrohr der Überleitung.
l. Rücklaufleitung der Maschine *6*.
m. Druckluftleitung zur Mammuthpumpe.
n. Leitung zum Gebläse-Windkessel.

Fakf.-Repr. nach: Josse, E. Mittheilungen aus dem Maschinen-Laboratorium der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin. Heft I. München u. Leipzig 1899. Taf. 2.

Der hinter dem Keſſelhaus ſtehende Schuppen dient zur einen Hälfte zur Aufbewahrung von Brennſtoffen, ſonſt zur Aufnahme der beweglichen Einrichtungen für hydrauliſche Verſuche und eines Erdölmotors [113]).

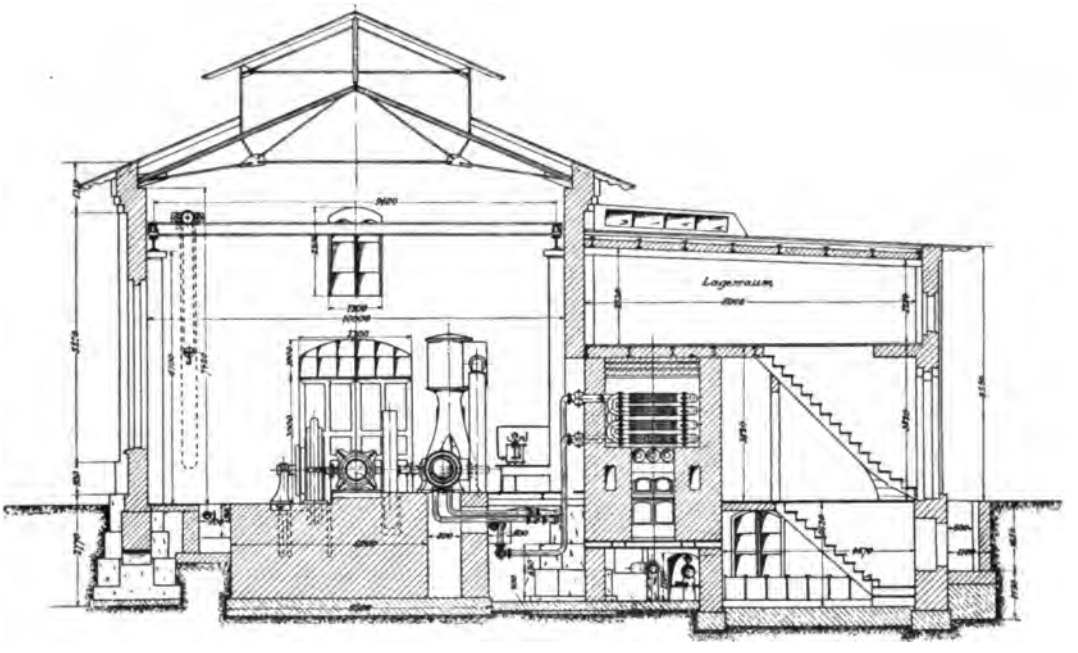
Die Bau- und Einrichtungskoſten beliefen ſich auf rund $^1/_8$ Mill. Mark.

251. Maſchinenlaboratorium zu Berlin.

Das Maſchinenlaboratorium der Techniſchen Hochſchule zu Berlin, 1896–98 unter Leitung *Joſſe*'s erbaut, iſt eines der größten und reichſten Inſtitute dieſer Art (ſiehe die nebenſtehende Tafel und Fig. 187 [114]).

Dieſes Gebäude beſteht im weſentlichen aus einer Halle von 55,50 m Länge und 555 qm Grundfläche, worin 7,50 m Höhe der Laufkranſchiene über Flur für die Aufſtellung der Maſchinen zur Verfügung ſtand. Außer dieſer Halle ſind in einem an der Nordſeite angebrachten zweigeſchoſſigen Anbau von 21 × 8 m Grundfläche Nebenräume zur Aufnahme der Meßvorrichtungen und Akkumulatoren, Zimmer für Profeſſor, Aſſiſtenten und Maſchiniſten vorhanden.

Fig. 187.



Maſchinenlaboratorium der Techniſchen Hochſchule zu Berlin.
Querſchnitt [114]).

Das Bauwerk iſt in Backſteinrohbau ausgeführt; auf innen und außen vorgelegten, kräftigen Pfeilern in den Langwänden ruhen die I-Träger für den Laufkran. Das Dach iſt mit Holzzement gedeckt und mit einer Laterne (Fig. 187) verſehen, die in der ganzen Länge der Halle durchgeht, ſo die Erhellung mittels Dachlicht bewirkt und auch zur Lüftung dient.

Der Haupteingang zum Laboratorium befindet ſich an der Nordſeite des Anbaues. In den Giebelſeiten der Maſchinenhalle ſind große Einfahrtstore vorgeſehen, namentlich an der Oſtſeite, durch welche mit Maſchinen beladene Wagen unmittelbar in das Laboratorium hineingeſchoben und mittels des Laufkranes bequem entladen, bezw. beladen werden können. Durch einen als Windfang dienenden Vorraum, von dem aus Treppen in das Keller- und Obergeſchoß des Anbaues führen, gelangt man in die Kleiderablage, in der ſich auch die Ablege- und Waſcheinrichtungen für die Studierenden befinden.

Im Anbau ſind im Keller- und in einem Teil des Obergeſchoſſes die Akkumulatorenbatterien für die Beleuchtungsanlage der Hochſchule untergebracht; der übrigbleibende Teil des Obergeſchoſſes dient als Aufbewahrungsraum für kleinere Maſchinen und als Lagerraum für Materialien, Öl uſw. Die Maſchinenhalle ſelbſt iſt nicht unterkellert.

[114]) Fakſ.-Repr. nach: Josse, a. a. O., S. 7.

Waſſer und Gas ſtehen an jeder Stelle des Laboratoriums durch zahlreiche Anſchlußhähne zur Verfügung. Der Fußboden der Maſchinenhalle iſt mit einem Zementeſtrich verſehen worden, der teilweiſe mit Linoleum belegt iſt. Zwiſchen den Hauptrohrkanälen und den Umfaſſungsmauern iſt Stabfußboden, in Aſphalt verlegt, ausgeführt; derſelbe hat ſich gut bewährt, da er das Ablegen ſelbſt ſchwerer Maſchinenteile geſtattet.

Um die Erbauungskoſten eines beſonderen Keſſelhauſes zu erſparen, wurden die für das Laboratorium beſtimmten drei Hochdruck-Dampfkeſſel im vorhandenen Keſſelhaus der Hochſchule, welches in der Nähe gelegen iſt, aufgeſtellt. In den Nebenräumen des letzteren ſind die Reparaturwerkſtätte des Laboratoriums und die Betriebsmaſchine der Kanaliſationspumpen untergebracht.

Die wichtigſten Maſchinen und ſonſtigen Vorrichtungen, welche in der Maſchinenhalle Aufſtellung gefunden haben, und die verſchiedenen Arten von Rohrleitungen, welche darin angeordnet wurden, ſind in der Legende der umſtehenden Tafel vermerkt und auch in den auf letzterer befindlichen Plan eingetragen.

Die geſamten Bau- und Einrichtungskoſten haben etwa 420 000 Mark betragen[115]).

252. Maſchinenlaboratorium zu Darmſtadt.

Von deutſchen Maſchinenlaboratorien iſt ferner dasjenige an der Techniſchen Hochſchule zu Darmſtadt, welches nach den Angaben von *Gutermuth* und von *Pfarr* durch *Wickop* zur Ausführung kam, zurzeit in der Vollendung begriffen iſt und bereits im Juni 1904 in Benutzung genommen wurde, vorzuführen. Das betreffende Gebäude (Fig. 188 bis 190[116]) iſt auf dem Grundſtück der Techniſchen Hochſchule, und zwar auf deſſen öſtlichem Teile, mit der öſtlichen Langwand, die zugleich die Hauptfront iſt, der Magdalenenſtraße zugewendet. Es enthält zwei Maſchinenlaboratorien und das ſog. Kraftwerk (Einrichtungen für Kraft-, Licht- und Wärmeverſorgung der Hochſchulbauten[117]) der Hochſchule.

Wie der Grundriß in Fig. 189 zeigt, zerfällt das Haus in 2 Hauptteile:

1) Ein großer Hallenbau für die Zwecke des Laboratoriums für Dampfmaſchinen und des Kraftwerkes im Lichten 53,00 m lang, 17,60 m breit und 14,00 m hoch. Er weiſt 6 Achſen von je 8,65 m Weite auf, von denen 2 dem Keſſelhaus (mit 4 Keſſeln) und die übrigen 4 der eigentlichen Maſchinenhalle angehören; letztere iſt von erſterem durch eine *Rabitz*-Wand getrennt. Die Maſchinenhalle iſt an allen vier Seiten von in 5,00 m Höhe gelegenen Galerien umgeben (Fig. 188 u. 190). Die an den Langſeiten angeordneten ſind 3,00 m breit und dienen zur Aufnahme kleinerer Verſuchsmaſchinen und -Geräte; ihre Brüſtungen ſind als

Längenſchnitt.

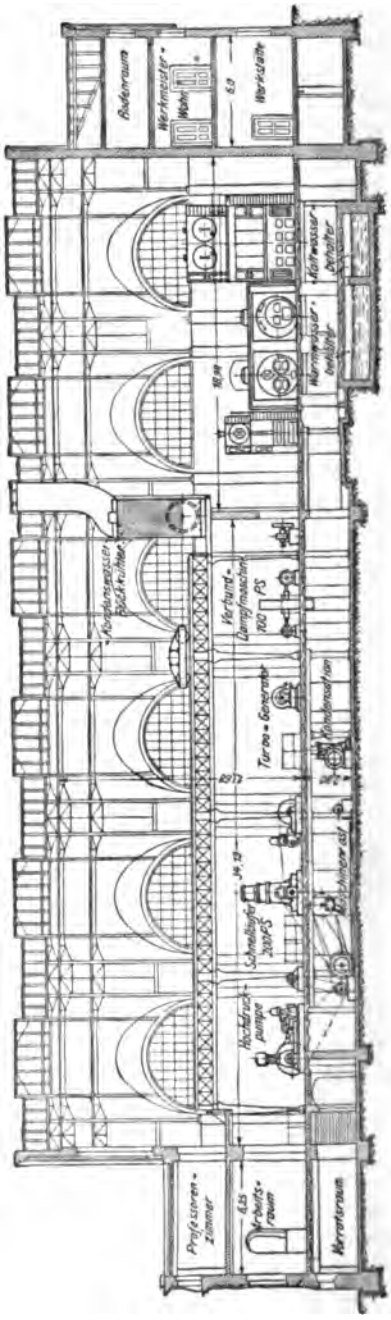


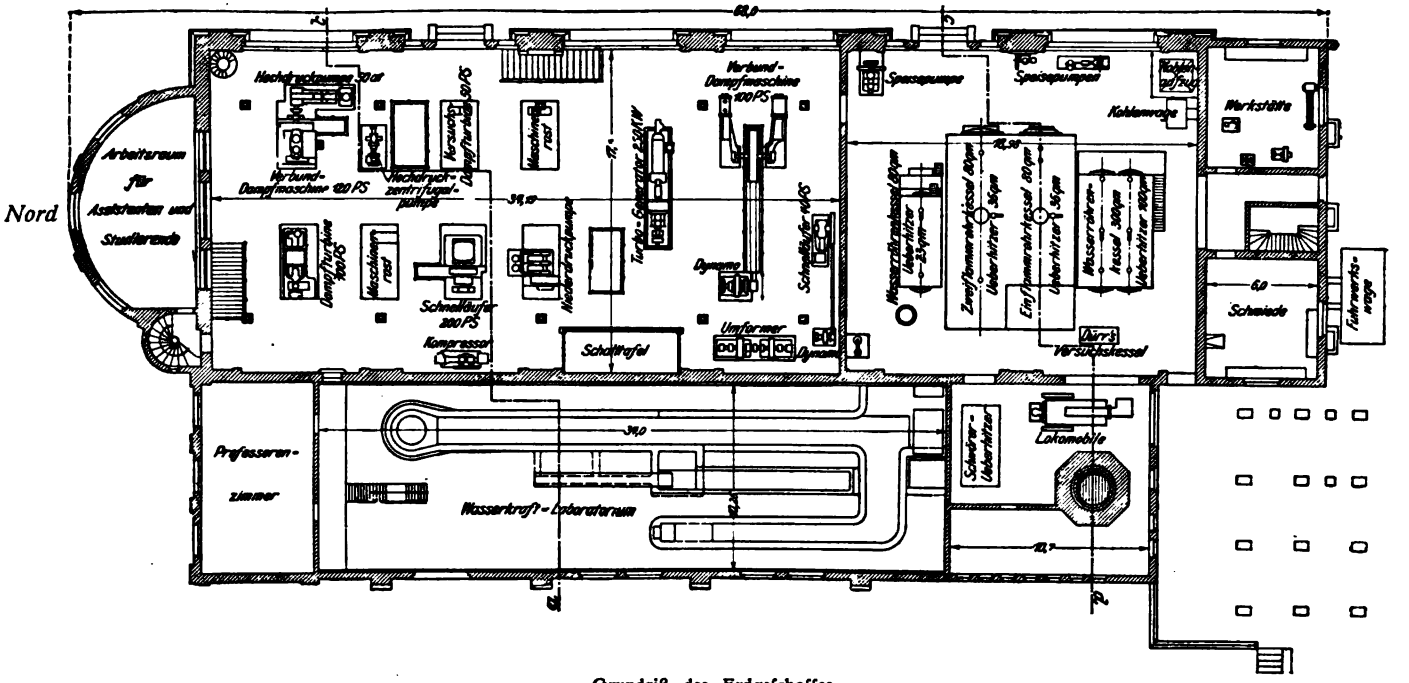
Fig. 188.

[115]) Nach ebendaſ.

[116]) Aus: Zeitſchr. d. Ver. deutſch. Ing. 1904, S. 879 ff.

[117]) Kurzweg „Zentrale“ geheißen.

Fig. 189.



Grundriß des Erdgeschosses.

1:400

Maschinenbaulaboratorium und Kraftwerk der Technischen Hochschule zu Darmstadt[116]).

Arch.: *Wickop.*

Träger des etwa 12,00 m weit geſpannten Laufkranes (6 t Tragkraft) ausgebildet. Die andere, dem Keſſelhaus zugewendete Quergalerie trägt die Rückkühlanlage für die Dampfturbine; die entgegengeſetzte Quergalerie ſteht mit den Konſtruktionszimmern in Verbindung und iſt durch die vorhandene Treppe erreichbar.

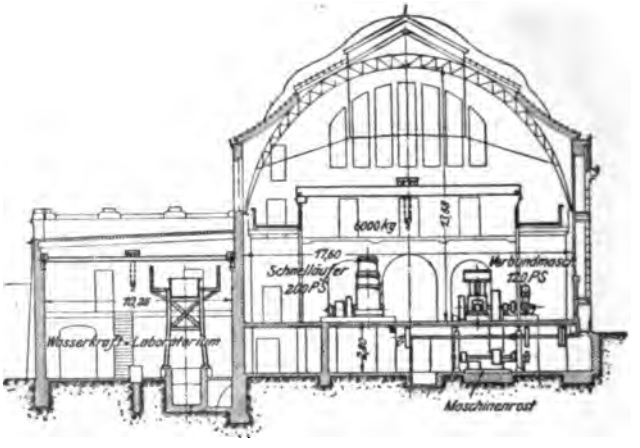
In den Kellerräumen, welche ſich unter der Maſchinenhalle und dem Keſſelhaus hinziehen, befinden ſich ſämtliche Rohrleitungen, die Pumpen, die Dampfſammler, 2 Ziſternen uſw., ebenſo ein Akkumulatorenraum.

Der Maſchinenhalle iſt an der Nordſeite ein halbrunder, flach eingedeckter, dreigeſchoſſiger Vorbau mit turmartig ausgebildetem Treppenhaus vorgelagert, der im Kellergeſchoß Magazine, den Kalorimeterraum, den Raum für elektriſche Meßvorrichtungen uſw., im Erdgeſchoß den Saal für Experimente und Erläuterungen und im Obergeſchoß die ſchon berührten Räume für Konſtrukteure und Aſſiſtenten enthält. An der Südſeite der Halle ſchließen ſich 2 Werkſtätten von je 40 qm Bodenfläche mit darüberliegender Wohnung des Werkmeiſters an.

Unter der zum Kohlenhof führenden Durchfahrt ſind die Kohlenkeller (mit 9 Schüttöffnungen) und der Kohlengang gelegen, von welch letzterem ein hydrauliſcher Aufzug ausgeht, der vor den Keſſeln ausmündet. Um den 45,00 m hohen Schornſtein, der oben eine lichte Weite von 1,60 m hat, gruppieren ſich: ein kleinerer Keſſelraum für einen Überhitzer und eine Lokomobile, ferner Waſch- und Baderäume und die Aborte.

2) Das Laboratorium für Waſſerkraftmaſchinen, welches an die vorbetrachtete Maſchinenhalle angebaut, etwa 33,00 m lang, 11,00 m breit, 7,00 m hoch und mit einem Laufkran (5 t Tragkraft) ausgerüſtet iſt. Vor dieſem Bau befindet ſich ein nach dem Hauptgebäude führender Durchgang, über welchem Zimmer für den Profeſſor und die Aſſiſtenten angeordnet ſind; auch die zum Laboratorium führende Wendeltreppe und eine Galerie ſind daſelbſt vorhanden.

Fig. 190.



Querſchnitt nach *a b* in Fig. 189[116]).

Im Keſſelraum (Fig. 189 u. 190) ſind 4 Dampfkeſſel verſchiedener Bauarten aufgeſtellt, ferner ein Verſuchs-Waſſerröhrenkeſſel, ein ſelbſttregiſtrierender Kohlenſäuremeſſer uſw. Am Schornſtein ſind Einrichtungen für Temperatur- und Zugmeſſungen, ſowie Rauchgasanalyſen angebracht; er iſt zu dieſem Zwecke auf 23 m Höhe von außen beſteigbar; Rücklehnen geben dem Kletternden nach rückwärts und den Seiten Halt. — Sämtliche Einrichtungen der Maſchinenhalle (Fig. 188 bis 190) dienen dem von *Gutermuth* geleiteten Laboratoriumsunterricht; ein Teil davon befindet ſich ſtets im Betrieb, um die verſchiedenen Teile und Gebäude der Hochſchule mit Licht, Kraft und Wärme zu verſorgen (Kraftwerk). Vorhanden ſind 4 Dampfmaſchinen, 3 Dampfturbinen, der Oberflächenkondenſator, das Rückkühlwerk, Pumpen, Gebläſe uſw. Die Einzelheiten aller dieſer Einrichtungen ſind im unten genannten Aufſatz[118]) zu entnehmen.

Das unter der Leitung *Pfarr*'s ſtehende Laboratorium für Waſſerkraftmaſchinen (Fig. 188 u. 190) enthält außer dem ſchon erwähnten Laufkran das Ober- und Untergerinne, Turbinen mit zugehörigem Schacht, Einrichtungen, durch welche das Abwaſſer der Turbinen im Kreislauf wieder hochgehoben wird[119]), Elektromotoren uſw. Bezüglich der Einzelheiten ſei auf den unten angeführten Aufſatz[120]) verwieſen.

Die umfangreichen elektriſchen Einrichtungen des Kraftwerkes ſtehen unter der Leitung *Sengel*'s und ſind von dieſem in der unten bezeichneten Zeitſchrift[121]) beſchrieben[122]).

[118]) Gutermuth, M. F. Das neue Kraftwerk und das neue Maſchinenlaboratorium II der Techniſchen Hochſchule Darmſtadt. Zeitſchr. d. Ver. deutſch. Ing. 1904, S. 879, 930.

[119]) Siehe das folgende Kapitel.

[120]) Pfarr. Das Maſchinenlaboratorium III (Waſſerkraftmaſchinen) der Techniſchen Hochſchule Darmſtadt. Zeitſchr. d. Ver. deutſch. Ing. 1904, S. 1061.

[121]) Zeitſchr. d. Ver. deutſch. Ing. 1904, S. 1061.

[122]) Verf. verdankt dieſe beſchreibenden Notizen zum Teile den freundlichen Mitteilungen des Herrn Profeſſor *Wickop* zu Darmſtadt, zum Teile den beiden in den Fußnoten 118 u. 120 angeführten Aufſätzen.

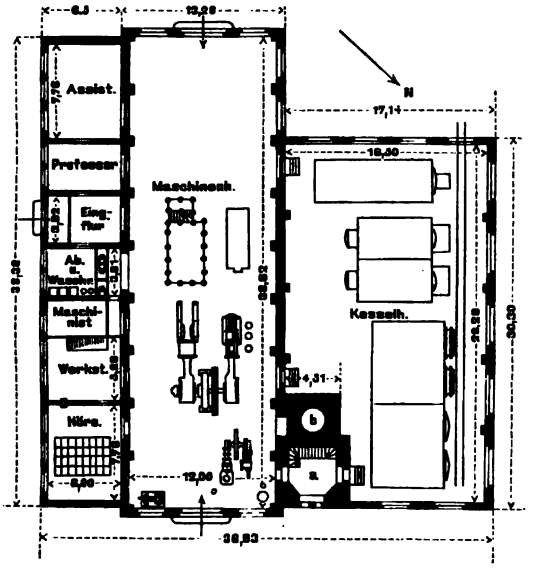
Die große Maſchinenhalle wird außer den ſeitlichen Fenſtern auch noch durch mit Drahtglas eingedeckte Dachlichter erhellt; ihr Fußboden iſt mit roten Flieſen belegt. In den Nebenräumen haben für die Böden teils Buchenriemen in Aſphalt, teils Terrazzo und Linoleum Verwendung gefunden. Die Keller ſind zum Teile durch mit Luxfer-Prismen abgedeckte Deckenlichter erhellt.

253. Maſchinenlaboratorium zu Danzig.

Endlich iſt von deutſchen Anſtalten der in Rede ſtehenden Gattung noch des ſoeben vollendeten „Maſchinentechniſchen Laboratoriums“ der Techniſchen Hochſchule zu Danzig (Fig. 191[128]) zu gedenken.

Für die Verſorgung der Techniſchen Hochſchule mit Heizdampf, elektriſchem Licht und elektriſcher Energie wurde auf dem nordweſtlichen Teile des Grundſtückes ein beſonderes Bauwerk errichtet, welches zugleich als Unterrichtslaboratorium für die Maſchinenabteilung dient. Dasſelbe ſetzt ſich aus einer Maſchinenhalle von 38,62 × 12,00 m Grundfläche, einem Keſſelhaus und einem an der Oſtſeite der Halle angefügten Anbau zuſammen; letzterer enthält einen kleinen Hörſaal, ein Profeſſoren- und Aſſiſtentenzimmer, eine Werkſtätte und einen Waſchraum mit Abort. Im Kellergeſchoß dieſes Anbaues befinden ſich Räume für die Akkumulatorenbatterie, für Vorräte uſw. In die öſtliche Ecke des Keſſelraumes iſt der Schornſtein von 45 m Höhe und 1,70 m oberer Lichtweite eingeſetzt und daneben ein Waſſerturm, in den das für die Hochſchulbauten erforderliche Waſſer gepumpt wird. Um die Rauchgaſe unterſuchen zu können, führt eine Treppe zum 32 m hoch gelegenen Waſſerbehälter, von da aus zu einem balkonartigen Ausbau und von dieſem zu einer am Schornſtein lotrecht emporgeführten und entſprechend geſchützten Leiter.

Fig. 191.



Maſchinentechniſches Laboratorium der Techniſchen Hochſchule zu Danzig[128]).

1/600 w. Gr.

In der Maſchinenhalle ſind die Wände auf 3,50 m Höhe mit roten Verblendſteinen verkleidet, darüber geputzt und durch einfache Verblendſteinmuſterungen geziert. Die Fußböden haben einen Tonfliſenbelag erhalten. Das Keſſelhaus iſt im Inneren in gleicher Weiſe ausgebildet worden; nur iſt die Blendſteinverkleidung in ganzer Höhe ausgeführt. Außer ſeitlichen Fenſtern ſind noch Dachlichter angeordnet. Im Kellergeſchoß des Keſſelhauſes befindet ſich ein Brauſebad für das Perſonal[124]).

254. Außerdeutſche Maſchinenlaboratorien.

Von Maſchinenlaboratorien in Öſterreich-Ungarn hat bis jetzt noch nichts verlautet; es liegt nur ein darauf bezüglicher Notſchrei *Haußner*'s[125]) vor.

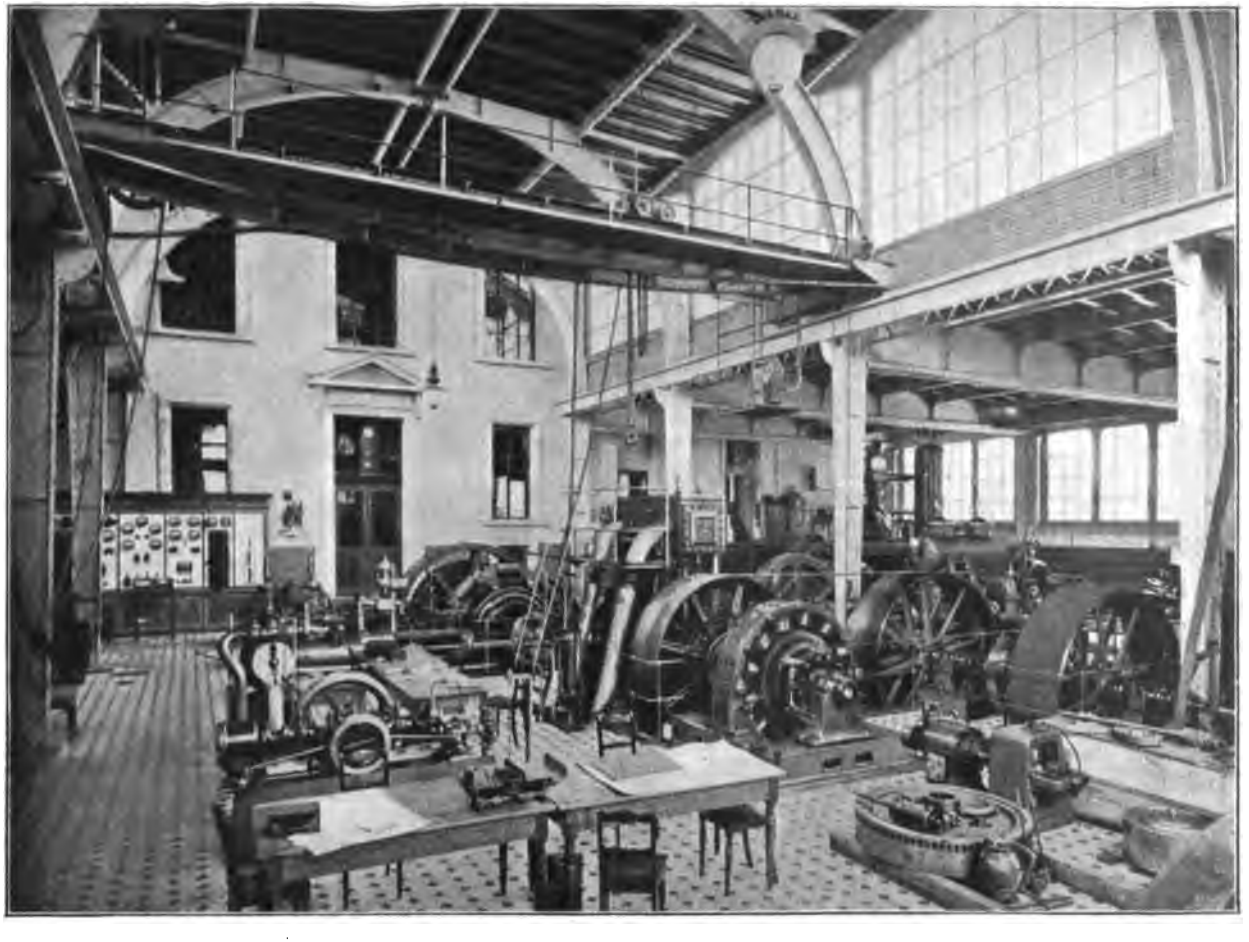
Von Laboratorien, die in anderen Staaten Europas errichtet worden ſind, ſeien erwähnt:

α) Das „Maſchinenbau-Laboratorium“ des Polytechnikums zu Zürich, nach den Angaben von *Prašil* und *Stodola* von *Recordon* 1897—99 mit einem Koſtenaufwande von rund $1\frac{1}{2}$ Mill. Franken erbaut. Es beſteht aus einer kaloriſchen, einer hydrauliſchen und einer elektriſchen Abteilung. Fig. 192[126]) zeigt das Innere der Maſchinenhalle[127]).

---

[123]) Aus: Zentralbl. d. Bauverw. 1904, S. 473.
[124]) Nach ebendaſ.
[125]) Siehe: HAUSSNER, A. Ingenieur-Laboratorien. Wien 1903.
[126]) Fakſ.-Repr. nach: Schweiz. Bauz., Bd. 42 (Tafel).
[127]) Siehe hierüber:
Das neue Maſchinen-Laboratorium für die mechaniſch-techniſche Abteilung des eidg. Polytechnikums. Schweiz. Bauz., Bd. 29, S. 25, 32.
Das Maſchinenbaulaboratorium am eidgenöſſiſchen Polytechnikum in Zürich. Schweiz. Bauz., Bd. 42, S. 187, 201, 207, 229, 239, 279. — Zeitſchr. d. Ver. deutſch. Ing. 1904, S. 41.

Fig. 192.



Maſchinenlaboratorium des eidg. Polytechnikums zu Zürich.

Innenanſicht der Maſchinenhalle[186]).

β) Das mechaniſch-techniſche Laboratorium der Techniſchen Hochſchule zu Mailand, durch die Bemühungen von *Saldini* und *Ponzio* und unter Mitwirkung induſtrieller Kreiſe entſtanden [128]).

γ) Das Laboratorium des *Central Inſtitution of the City and Guilds of London Technical Inſtitute (Engineering Department)* zu London [129]).

δ) Das Mechaniſche Laboratorium am Inſtitute der Wegebau-Ingenieure Kaiſer *Alexander I* zu St. Petersburg [130]).

ε) Das thermodynamiſche Laboratorium der Mc. Gill Univerſität zu Montreal [131]).

Literatur

über „Maſchinenlaboratorien".

HARTIG. Beſprechung über Nutzen und Einrichtung von Laboratorien und Verſuchsanſtalten für mechaniſche Technik an den techniſchen Hochſchulen. Sitzgsb. d. Ver. f. Bef. d. Gwbfl. 1884, S. 90.

ERNST, A. Maſchinenbaulaboratorien. Zeitſchr. d. Ver. deutſcher Ing. 1894, S. 1351.

Das neue Maſchinen-Laboratorium für die mechaniſch-techniſche Abteilung des eidg. Polytechnikums. Schweiz. Bauz., Bd. 29, S. 25, 32.

LEWICKI, E. Das Laboratorium für Kraftmaſchinen an der Kgl. Sächſ. Techniſchen Hochſchule zu Dresden. Zeitſchr. f. Arch. u. Ing. 1898, Heftausg., S. 537.

Mitteilungen aus dem Maſchinen-Laboratorium der kgl. techniſchen Hochſchule zu Berlin. Heft 1: Die Maſchinen, die Verſuchseinrichtungen und Hülfsmittel des Maſchinen-Laboratoriums. München 1899.

Le laboratoire de mécanique de l'École polytechnique fédérale à Zurich. Schweiz. Bauz., Bd. 33, S. 33, 43.

FRESE, F. Das Ingenieurlaboratorium der Königlichen Techniſchen Hochſchule zu Hannover. Zeitſchr. d. Ver. deutſch. Ing. 1900, S. 201, 241.

BACH, C. Das Ingenieurlaboratorium der kgl. Techniſchen Hochſchule Stuttgart. Zeitſch. d. Ver. deutſch. Ing. 1901, S. 1333.

Les nouveaux laboratoires de l'école technique ſupérieure de Stuttgart. Le génie civil, Bd. 40, S. 101.

LEWICKI, E. Das Weſen der Maſchinenlaboratorien und ihre Bedeutung für Unterricht, Forſchung und Praxis. Dresden 1902.

Das Maſchinenbaulaboratorium am eidgenöſſiſchen Polytechnikum in Zürich. Schweiz. Bauz., Bd. 42, S. 187, 201, 207, 229, 239, 279. Zeitſchr. d. Ver. deutſch. Ing. 1904, S. 41. — Auch als Sonderabdruck erſchienen: Zürich 1904.

GUTERMUTH, M. F. Das neue Kraftwerk und das neue Maſchinenbaulaboratorium II der Techniſchen Hochſchule Darmſtadt. Zeitſchr. d. Ver. deutſch. Ing. 1904, S. 879, 930.

PFARR. Das Maſchinenbaulaboratorium III (Waſſerkraftmaſchinen) an der Techniſchen Hochſchule Darmſtadt. Zeitſchr. d. Ver. deutſch. Ing. 1904, S. 1061.

SENGEL, A. Die elektriſchen Einrichtungen im neuen Kraftwerk der Techniſchen Hochſchule Darmſtadt. Zeitſchr. d. Ver. deutſch. Ing. 1904, S. 1057. — ferner: Feſtnummer der Zeitſchrift des Vereins Deutſcher Ingenieure für die 45. Hauptverſammlung Frankfurt a. M. Darmſtadt. Berlin 1904.

Le laboratoire de mécanique du »Polytechnikum« à Zürich. Le génie civil, Bd. 44, S. 277.

Die neue Techniſche Hochſchule in Danzig. Das maſchinentechniſche Laboratorium. Zentralbl. d. Bauverw. 1904, S. 473.

RECORDON, B. *Le laboratoire de mécanique de l'École polytechnique fédérale à Zurich.* Ebendaſ., Bd. 33, S. 33, 43.

Le laboratoire de mécanique du »Polytechnikum à Zürich«. Le génie civil, Bd. 44, S. 277.

[128]) Siehe hierüber: *Il politecnico* 1896, S. 624 — und: HAUSSNER, a. a. O., S. 55.

[129]) Siehe hierüber: *Engng.*, Bd. 46, S. 473.

[130]) Siehe: BELELUBSKY, N. A. & C. PHILIPP. Bericht über die Thätigkeit des Mechaniſchen Laboratoriums am Inſtitute der Wegebau-Ingenieure Kaiſer *Alexander I.* in St. Petersburg im Jahre 1891 und im I. Halbjahr 1892. Rigaſche Ind.-Ztg. 1893, S. 73, 85, 97.

[131]) Siehe hierüber: HAUSSNER, a. a. O., S. 46.

16. Kapitel.

Hydrotechnische Laboratorien.

255. Aufgabe.

Alle dem Verſuch und der Forſchung auf dem Gebiete des Waſſerbaues dienenden Anſtalten ſeien im Vorliegenden unter der Bezeichnung „Hydrotechniſche Laboratorien“ zuſammengefaßt. In erſter Reihe gehören dazu die ſog. „Flußbaulaboratorien“, aber auch diejenigen Laboratorien, welche das Studium anderer Zweige der Waſſerbaukunſt, namentlich des hydrauliſchen und hydrometriſchen Teiles derſelben, ermöglichen und fördern.

Auch derartige Laboratorien gehören der allerjüngſten Zeit an; ſie ſind, ſo zu ſagen, im Entſtehen begriffen. Die Errichtung des erſten Flußbau-Laboratoriums fällt in das Jahr 1898.

256. Flußbau-Laboratorien.

Mit Recht ſagt *Engels*[182]): „Wiſſenſchaft und Kunſt des Waſſerbaues ſind auf Beobachtung und Erfahrung gebaut“. Die Beobachtungen der Naturvorgänge können aber nur in geringem Maße an den natürlichen Waſſerläufen ſelbſt vorgenommen werden; die Erforſchung der Wirkungen des fließenden Waſſers auf die Geſtaltung der beweglichen Flußſohle mit und ohne Einwirkung von Flußbauwerken kann nur an beſonders zu dieſem Zwecke geſchaffenen künſtlichen Einrichtungen, wozu vor allem ein künſtliches Gerinne gehört, geſchehen.

Deshalb hat man ſchon ſeit längerer Zeit daran gedacht, an Flußmodellen in ſtark verkleinertem Maßſtab diejenigen Erſcheinungen zu verfolgen, deren Kenntnis entweder zur Förderung des Wiſſens und der Naturerkenntnis oder auch aus praktiſchen techniſchen Rückſichten erwünſcht iſt. Seit vielen Jahrzehnten haben bereits hervorragende Ingenieure auf die Notwendigkeit hingewieſen, wie für viele andere wiſſenſchaftliche Gebiete, ſo auch für den Flußbau Laboratorien anzulegen. Die Anfänge ſolcher Laboratorien oder Verſuchsanſtalten reichen bis in das XVIII. Jahrhundert zurück; doch waren die dabei verwendeten Verſuchsgerinne ſo ſchmal, daß ſie nur für wenige Zwecke brauchbare Ergebniſſe liefern konnten. Später haben *Darcy* und *Bazin*, ferner *Fargue*, *Durand-Claye* u. a. Unterſuchungen an größeren Verſuchsgerinnen angeſtellt. Indes iſt erſt *Engels* 1898 mit ſeinem Flußbau-Laboratorium an der Techniſchen Hochſchule zu Dresden bahnbrechend vorangegangen[183]).

Flußbau-Laboratorien beſitzen zurzeit nur die Techniſchen Hochſchulen zu Dresden und Karlsruhe. In ihren demnächſt auszuführenden Erweiterungsbauten wird auch die Techniſche Hochſchule zu Darmſtadt ein Flußbau-Laboratorium erhalten. In Berlin und Dresden iſt ein größeres Verſuchsbecken zur Beſtimmung des Schiffswiderſtandes und zur Eichung hydrometriſcher Apparate vorhanden. Eine Anlage kleineren Maßſtabes für letzteren Zweck iſt ſeit längerer Zeit mit der Techniſchen Hochſchule zu München verbunden.

Bei der Anlage und Einrichtung eines Flußbau-Laboratoriums wird es ſich naturgemäß in erſter Reihe um die Schaffung eines geeigneten künſtlichen Gerinnes, des ſog. Verſuchsgerinnes, handeln. Zu beiden Langſeiten desſelben ordne man bequeme Gangbahnen an, um die Beobachtungen und Meſſungen in geeigneter Weiſe vornehmen zu können. *Engels* empfiehlt, die Breite des Gerinnes nicht größer als 2,00 m und ſeine Tiefe nicht über 40 cm zu wählen. Bei einer Breite von 2,00 m kann man an jeder Langſeite noch mit der Hand bis zur Mitte des Gerinnes reichen; auch hat ſich eine ſolche Breite für faſt alle Modellverſuche als ausreichend erwieſen. Nach *Rehbock* iſt für Modellverſuche in Waſſerläufen mit beweglicher Sohle eine Tiefe von 40 cm ſehr reichlich bemeſſen und könnte unbedenklich auf 30 cm ermäßigt werden; für andere Verſuche iſt allerdings die Tiefe von 40 cm erwünſcht; doch ſollte man darüber auch nicht hinausgehen. Verſuche, die eine Waſſerſchicht von größerer Höhe erfordern, werden zweckmäßigerweiſe in beſonderen Trögen ausgeführt. Die Länge des Gerinnes ſollte,

[182]) In: Zeitſchr. f. Bauw. 1900, S. 343.

[183]) Siehe: Zeitſchr. f. Bauw. 1902, S. 107.

wenn es ſeinen Zweck in ausgiebiger Weiſe erfüllen ſoll, nicht unter 15,00 m betragen; ſelbſt größere Längen (bis zu 20,00 m) ſind zu empfehlen.

Für die Bequemlichkeit und für die Genauigkeit der Beobachtungen iſt die Höhenlage der Oberkante des Verſuchsgerinnes über dem Fußboden des Laboratoriums von Wichtigkeit. Iſt dieſe Höhe zu groß, wie z. B. in Dresden (1,80 m), dann iſt der Einblick in die Rinne nur von den beiden an den Langſeiten des Gerinnes angeordneten Gangbahnen möglich, und zu letzteren müſſen Stufen führen. Will man aber den Einblick in das Gerinne von jedem Teil des Laboratoriums ermöglichen, ſo iſt jene Höhe höchſtens zu 1,00 m, beſſer zu nur 0,90 m zu wählen; allerdings muß dann der tiefgelegene Waſſerbehälter, von dem ſofort noch geſprochen werden wird, in den Fußboden des Laboratoriums verſenkt, bezw. in einem darunter gelegenen Raume angeordnet werden.

Einen weiteren weſentlichen Teil eines Flußbau-Laboratoriums bilden die Vorrichtungen zur Zuführung von Waſſer und Sand. Während der Dauer der Verſuche muß faſt ununterbrochen Waſſer durch das Gerinne fließen. In Rückſicht auf die Koſten würde es nicht unvorteilhaft ſein, hierzu das Waſſer einem nahe gelegenen Fluß, Teich u. dergl. zu entnehmen; doch werden die örtlichen Verhältniſſe dies nur ſehr ſelten geſtatten. Vielmehr wird man in der Regel auf die ſtädtiſche Waſſerleitung angewieſen ſein. Um nun nicht eine zu große Waſſermenge zu verbrauchen und um auch benachbarte Gebäude im Waſſerbezug nicht zu beeinträchtigen, treffe man eine Einrichtung derart, daß eine beſtimmte, möglichſt kleine Waſſermenge eine Art ſtändigen Kreislauf durchmacht, d. h. daß man das Waſſer, welches das Gerinne bereits durchfloſſen hat, von neuem in das Gerinne zurückbringt. Dies kann dadurch bewirkt werden, daß man an den Enden des Gerinnes je einen Waſſerbehälter anbringt: einen hochgelegenen und einen tiefgelegenen. In letzterem wird das Waſſer, welches das Gerinne bereits paſſiert hat, aufgefangen und von da durch eine Pumpe oder eine andere Hebevorrichtung nach dem hochgelegenen Behälter zurückgeſchafft.

Die beiden Behälter werden durch eine Rohrleitung miteinander verbunden, und aus dem hochgelegenen fließt das Waſſer, nach Öffnen eines Schiebers oder dergl., in das Gerinne. Sind demnach beide Behälter einmal ganz oder teilweiſe gefüllt, ſo findet ein weiterer Verbrauch von Waſſer, abgeſehen von den Verluſten durch Verdunſten uſw., nicht ſtatt. Zum Betrieb des Hebewerkes iſt ein Motor erforderlich.

Der tiefgelegene Behälter kann auch durch ein Gegengerinne erſetzt werden (ſiehe Art. 259).

Weiter gehören zur Ausrüſtung eines Flußbau-Laboratoriums Sandbehälter und die Vorrichtungen zur Zuführung des Sandes. Bei Verſuchen mit Flußmodellen, welche die natürlichen Verhältniſſe möglichſt genau wiedergeben ſollen, iſt es nämlich nötig, am oberen Ende des Verſuchsgerinnes außer Waſſer auch Sand, unter Umſtänden noch andere Sinkſtoffe zuzuführen. Dies geſchieht am einfachſten durch ein oder zwei Trichter, die in Ketten an der Decke aufgehängt ſind und ſenkrecht zur Achſe des Gerinnes in ſchwingende Bewegung verſetzt werden. Dabei ſind ſie mit gut getrocknetem Sande gefüllt und haben am unteren Ende regelbare Öffnungen, aus denen der Sand in einem feinen Strahle ausfließt.

Den dritten Hauptteil der Ausrüſtung eines Flußbau-Laboratoriums bilden die Meßvorrichtungen, welche teils zur Beſtimmung des durch das Gerinne fließenden Waſſers und des vom Waſſer mitgeführten Sandes, teils zum Feſtlegen des Längs-

Fig. 193.

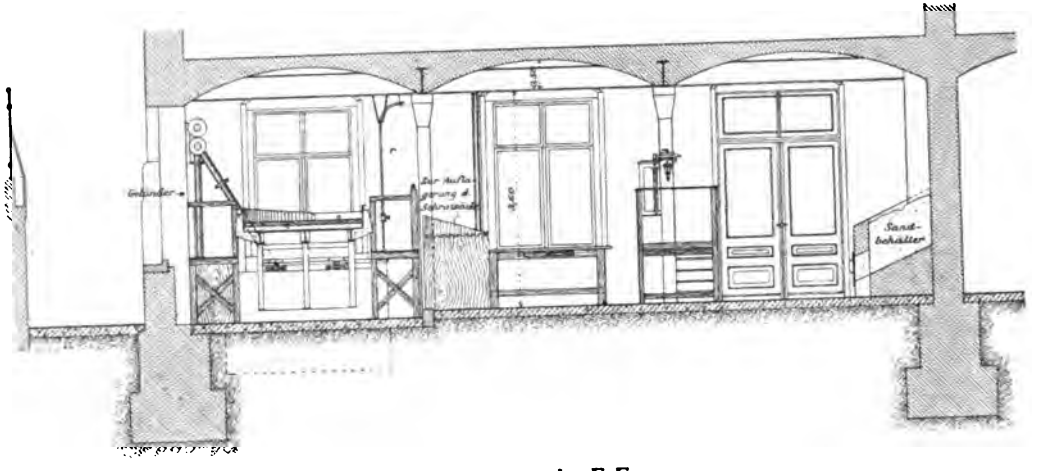
Blick in das Verſuchsgerinne mit eingebautem Modellfluß.
(Stromabwärts.)

Fig. 194.

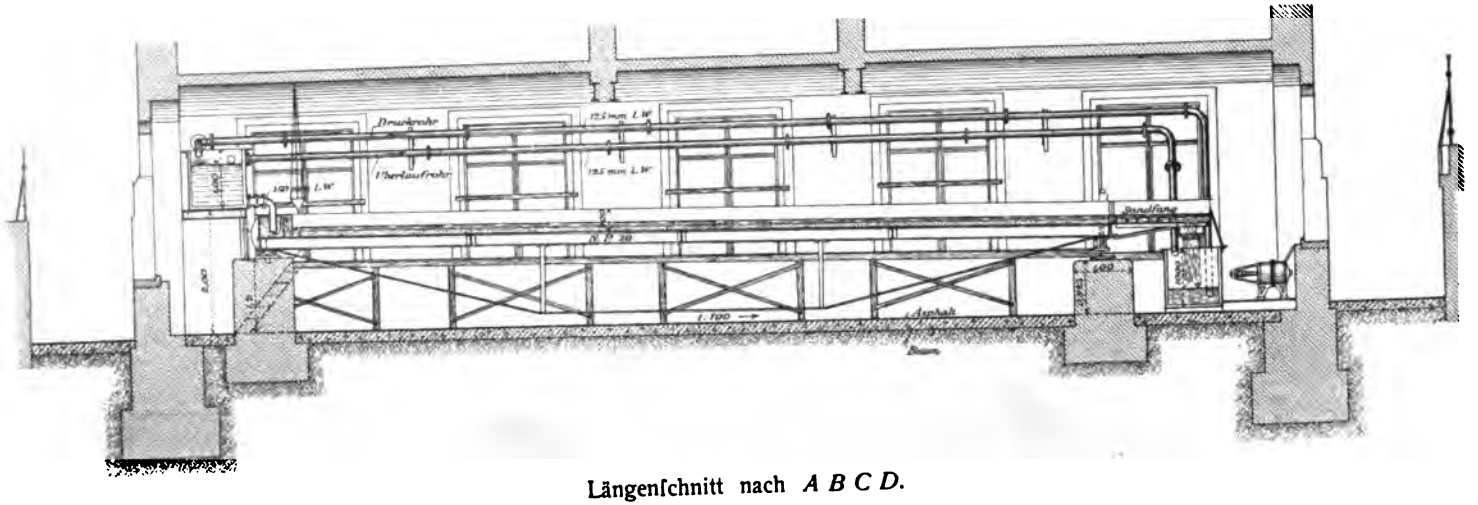
Blick in das Verſuchsgerinne nach Beendigung eines Modellverſuches.
(Stromaufwärts.)

Aus dem Flußbau-Laboratorium der Techniſchen Hochſchule zu Karlsruhe[184]).

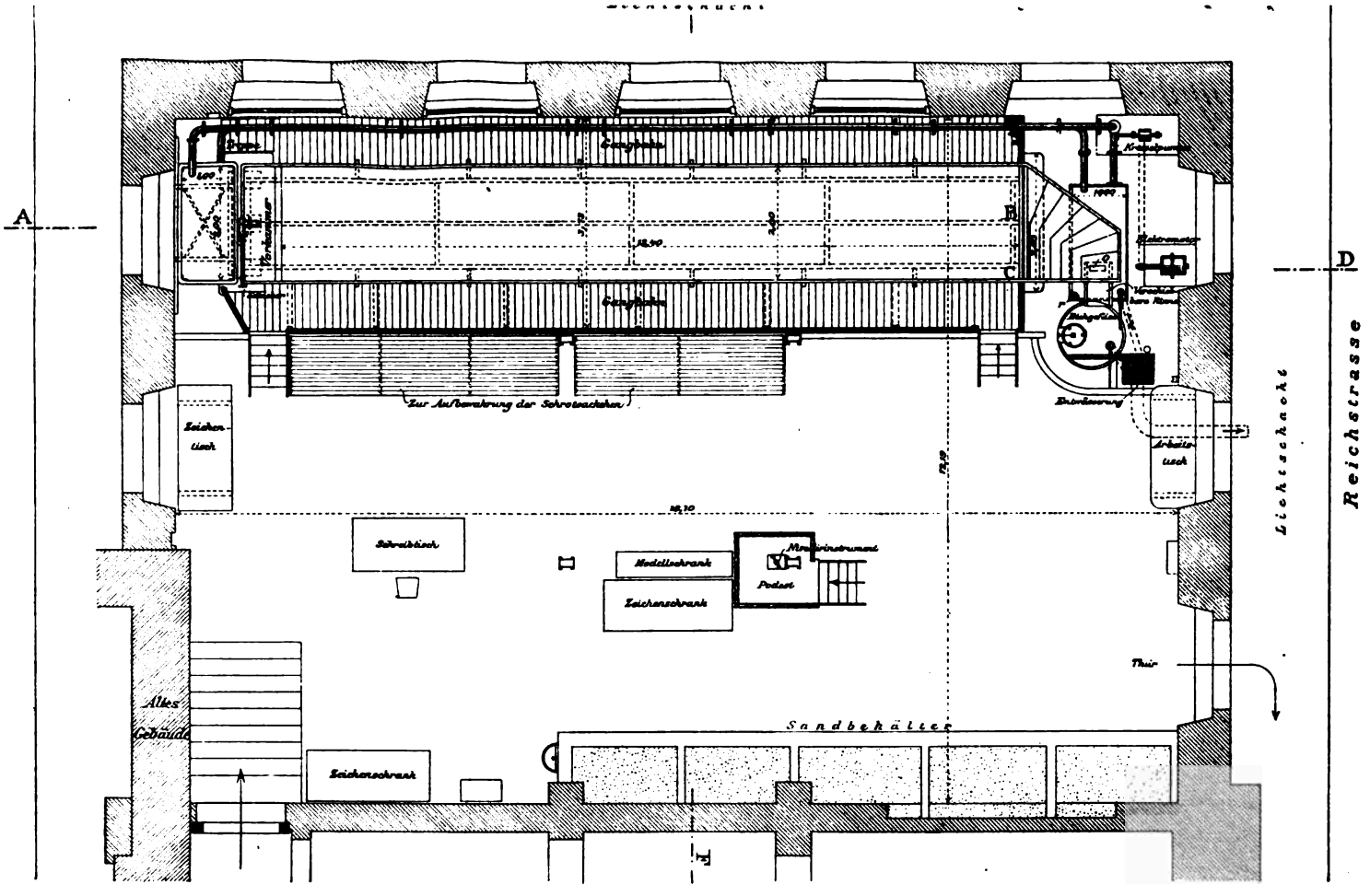
[184]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1903, Bl. 20.



Querſchnitt nach *E F.*



Längenſchnitt nach *A B C D.*



Grundriß.

1:250

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15m

Flußbau-Laboratorium der Technischen Hochschule zu Dresden.

Fakf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1900, Bl. 47.

gefälles des Waſſerſpiegels und der Oberflächengeſtalt des im Gerinne liegenden Sandes, teils zu anderen Zwecken dienen.

Endlich benötigt das Laboratorium für die Vorbereitung und Durchführung der Verſuche verſchiedene Behälter und Fachgerüſte, welche die erforderlichen Materialien und Hilfsmittel aufzunehmen haben.

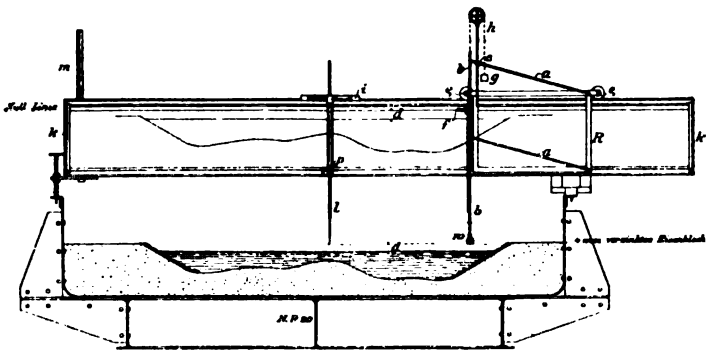
Als Beiſpiel für die Ergebniſſe, die man durch die in Rede ſtehenden Modellverſuche zu erzielen imſtande iſt; mögen Fig. 193 u. 194[184]) dienen, welche aus dem Flußbau-Laboratorium der Techniſchen Hochſchule zu Karlsruhe herrühren.

257. Flußbau-Laboratorium zu Dresden.

Das von *Engels* geſchaffene und 1898 in Betrieb genommene Flußbau-Laboratorium (ſiehe die nebenſtehende Tafel), welches zur Techniſchen Hochſchule in Dresden gehört, iſt im Kellergeſchoß desjenigen Neubaues untergebracht, welcher hauptſächlich für die Zwecke der Zentralſtelle für öffentliche Geſundheitspflege und des hygieniſchen Unterrichtes an der genannten Hochſchule beſtimmt iſt.

Die gewölbte Decke des betreffenden Kellerraumes ruht auf zwei Säulenreihen; deshalb mußte das Verſuchsgerinne zwiſchen der einen Säulenreihe und der Außenwand untergebracht werden, ſo daß 3,78 m Breite zur Verfügung ſtanden. Um auch die Gangbahnen anordnen zu können, ergab ſich die größtmögliche Breite des Gerinnes zu 2,00 m. Die auf der Sohle desſelben

Fig. 195.



Verſuchsgerinne mit der Vorrichtung zum Aufzeichnen der Querprofile[185]).
1/30 w. Gr.

zu lagernde Sandſchicht erhielt 10 cm Mächtigkeit, und auch die mittlere Waſſertiefe wurde mit 10 cm bemeſſen. Das Gerinne erhielt 40 cm Tiefe und die dasſelbe durchfließende Höchſtwaſſermenge wurde auf 30 l in der Sekunde feſtgeſetzt.

Das Gerinne (Fig. 196[187]) iſt aus 4 mm ſtarkem Zinkblech konſtruiert und auf eiſernen Längs- und Querträgern montiert. Die Längsträger ruhen mit ihrem oberen Ende auf Kipplagern und unter Vermittelung eines Querträgers auf zwei Hebeſchrauben; mittels letzterer kann die Längsneigung des Gerinnes innerhalb gewiſſer Grenzen verändert werden. Die Zuführung von Sand erfolgt durch zwei über dem Waſſereinlauf angebrachte Zinkblechtrichter.

Die verhältnismäßig bedeutende Waſſermenge, welche bei Verſuchen notwendig iſt und die der ſtädtiſchen Waſſerleitung entnommen werden muß, hat, wie im vorhergehenden Artikel gezeigt wurde, dazu geführt, das Gerinne zwiſchen zwei je 2000 l faſſende eiſerne Behälter, einem hoch- und einem tiefliegenden, zu ſetzen, derart, daß während der Verſuche das mittels einer Kreiſelpumpe zu hebende Waſſer einen ſtändigen Kreislauf vom Hochbehälter durch das Gerinne nach dem Tiefbehälter und zurück nach dem Hochbehälter macht; die Pumpe wird durch einen Elektromotor getrieben. Die Beſtimmung der durchfließenden Waſſermenge erfolgt durch Eichung; daher das neben dem Tiefbehälter aufgeſtellte eiſerne Eichgefäß von 1000 l Inhalt.

Für die Verſuche wird, wie bereits angedeutet, das Gerinne mit Sand von beſtimmter Korngröße gefüllt, aus welchem das Bett der zu unterſuchenden Flußſtrecke in entſprechender Verkleinerung ausgehoben wird. Befeſtigte Ufer und Regulierungswerke werden aus kleinen, mit Bleiſchrot

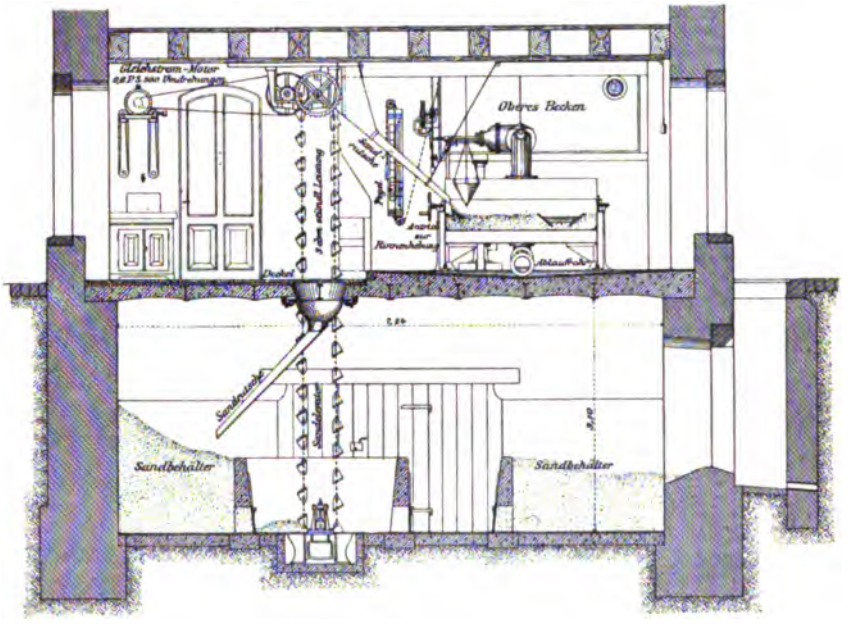
[184]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1900, Bl. 47.

gefüllten Säckchen hergeſtellt. Die durch das Waſſer auf die unbefeſtigten Teile des Bettes ausgeübten Umgeſtaltungen laſſen ſich mit dem Auge beobachten; die genaue Aufnahme der Sohle des Gerinnes vor und nach dem Verſuche geſchieht durch eine in Fig. 195 dargeſtellte Vorrichtung zum Aufzeichnen der Querprofile, bezüglich deren Einrichtung auf die unten genannte Zeitſchrift[136]) verwieſen wird.

Das aus dem Hochbehälter ausfließende Waſſer gelangt zunächſt in eine Vorkammer, wo es ſich beruhigt; am unteren Ende des Gerinnes iſt ein Sandfang angebracht, der den vom Waſſer mitgeführten Sand zurückbehält. Derſelbe wird durch einige auf der Sohle des Gerinnes aufgeſetzte, 10 cm hohe Blechſtege gebildet, zwiſchen denen ſich der vom Waſſer mitgeführte Sand ablagert. Zur Aufbewahrung des Sandes dienen die aus dem Querſchnitt erſichtlichen gemauerten Sandbehälter.

Die Koſten für die geſamte innere Einrichtung dieſes Laboratoriums einſchließlich der Meſſungsvorrichtungen haben rund 3500 Mark betragen[137]).

Fig. 196.



Querſchnitt zur nebenſtehenden Tafel[134]).

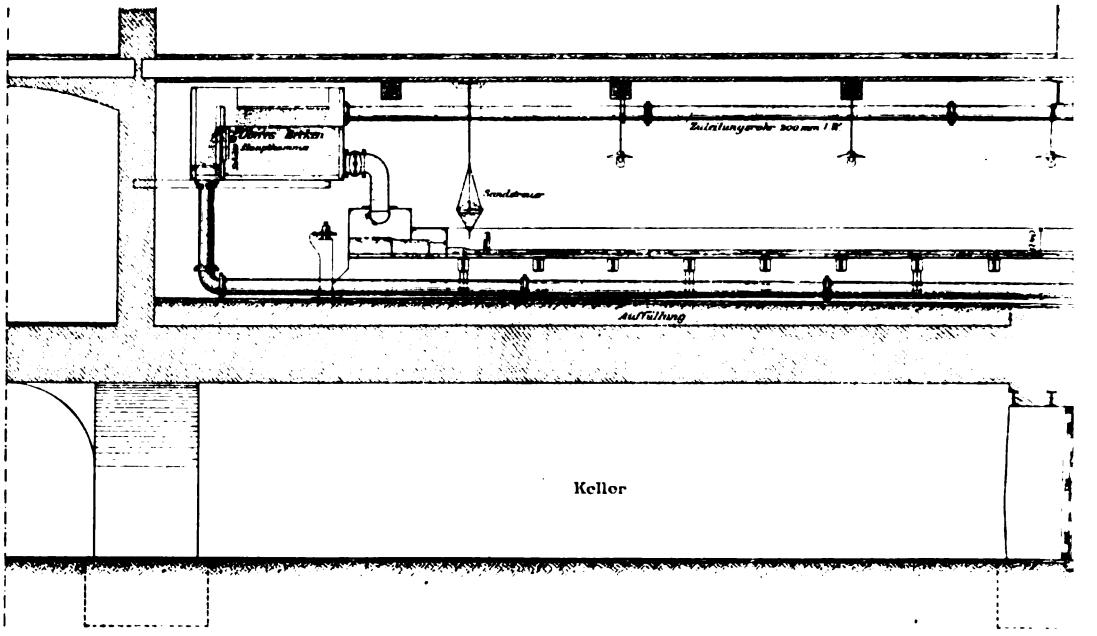
1/100 w. Gr.

258. Flußbau-Laboratorium zu Karlsruhe.

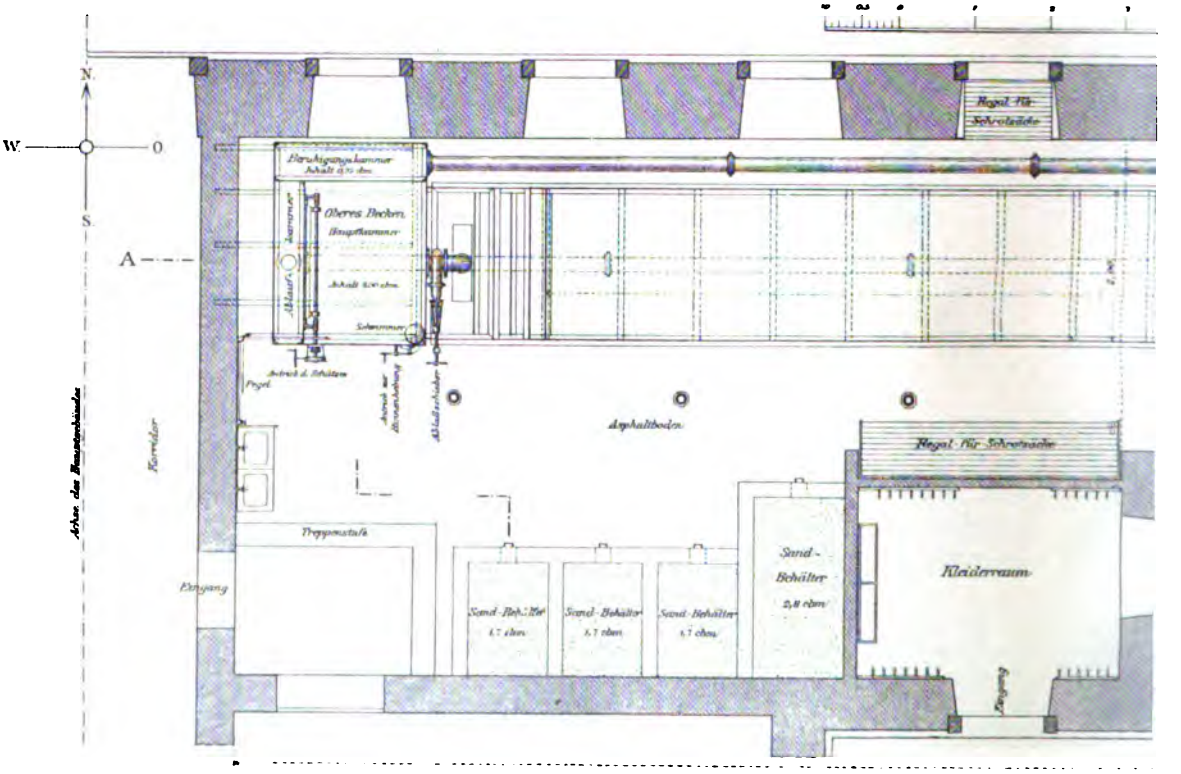
Das von *Rehbock* geſchaffene Flußbau-Laboratorium an der Techniſchen Hochſchule zu Karlsruhe (ſiehe die nebenſtehende Tafel, ſowie Fig. 196[138]) iſt die zweite Verſuchsanſtalt dieſer Art. Beim Bau derſelben wurde der Grundgedanke der Dresdener Anlage beibehalten; doch zeigt die konſtruktive Durchbildung weſentliche Abweichungen vom Vorbilde, die ſich wohl durchweg als Verbeſſerungen bezeichnen laſſen.

Dieſes Laboratorium iſt im ſog. T-Bau der Hochſchule, einesteils 1854, teils 1897 an das Hauptgebäude desſelben angefügten Hintergebäudes untergebracht. Darin wurde der 12,90 m lange und 3,10 m hohe öſtliche Kellerraum (Fig. 196), deſſen Decke aus einem Roſt von Eiſenträgern mit dazwiſchen eingeſpannten Betonplatten gebildet iſt, für das Flußbau-Laboratorium benutzt. Das Verſuchsgerinne erhielt auch hier eine Breite von 2,00 m und eine Tiefe von 40 cm; die Oberkante des Gerinnes iſt 1,00 m über dem Fußböden gelegen. Das obere Ende des 18,00 m langen Gerinnes läßt ſich bis 40 cm heben.

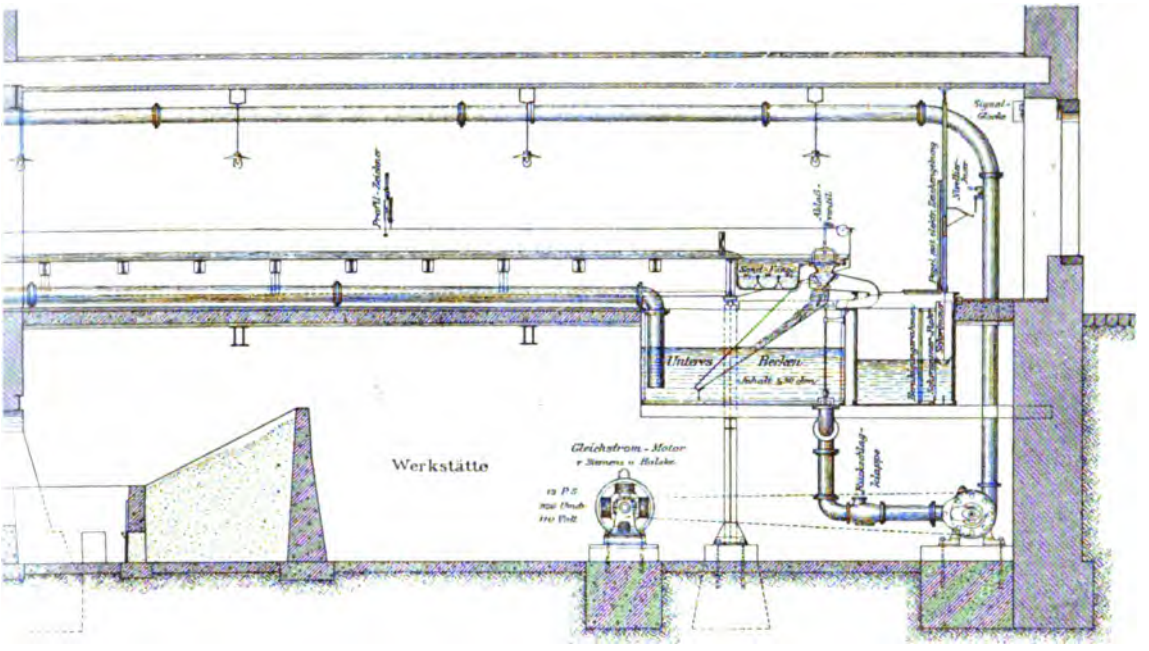
[136]) Zeitſchr. f. Bauw. 1901, S. 349.
[137]) Nach ebendaſ., S. 343.
[138]) Fakſ.-Repr. nach: ebendaſ. 1903, Bl. 19.



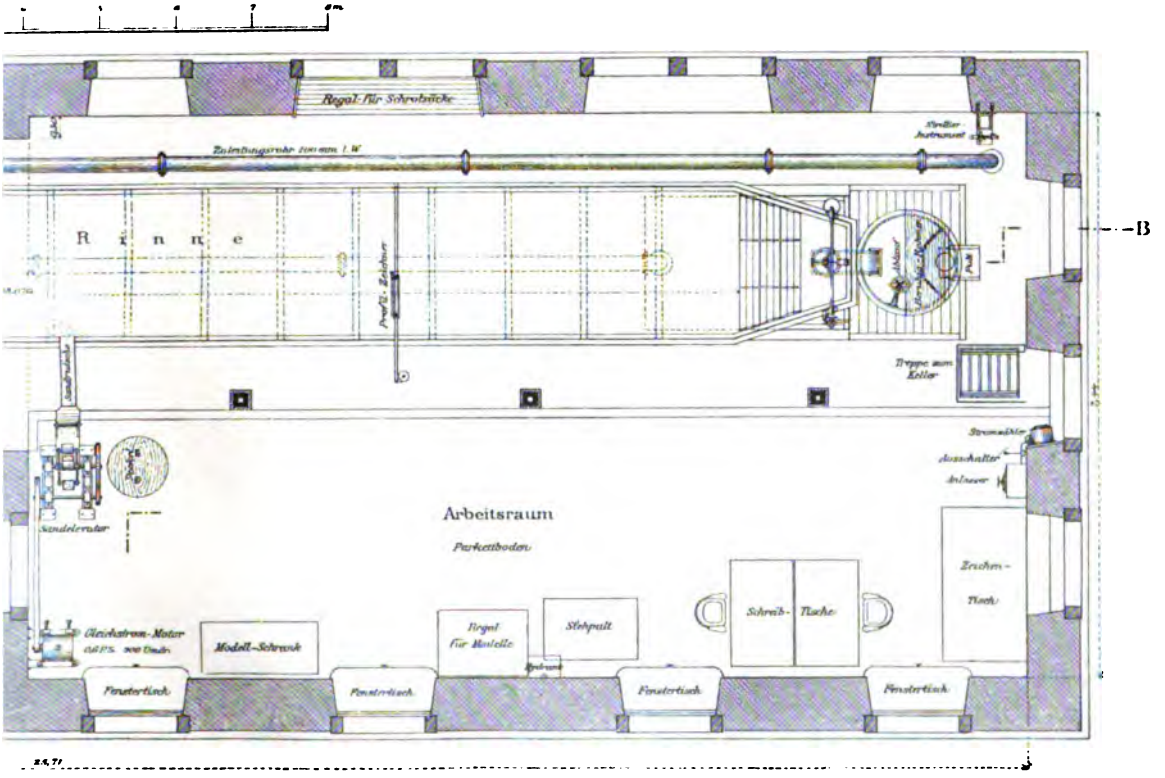
Längenschnitt



Grun



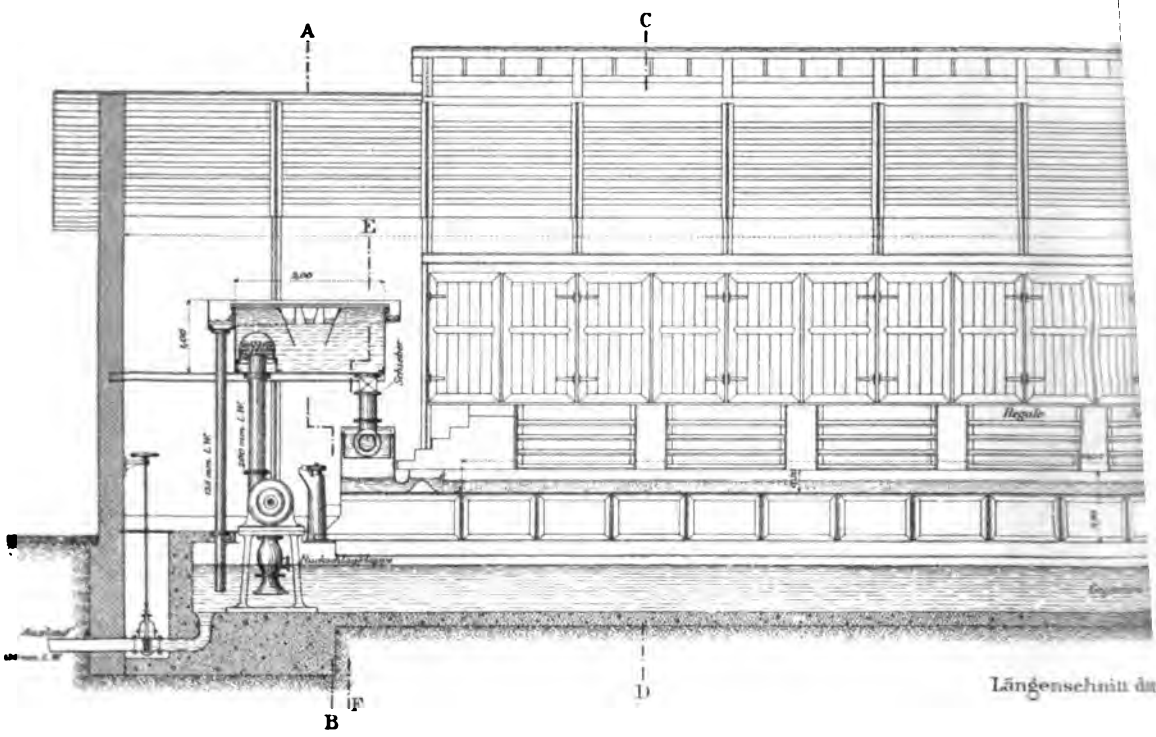
urch die Rinne A–B.



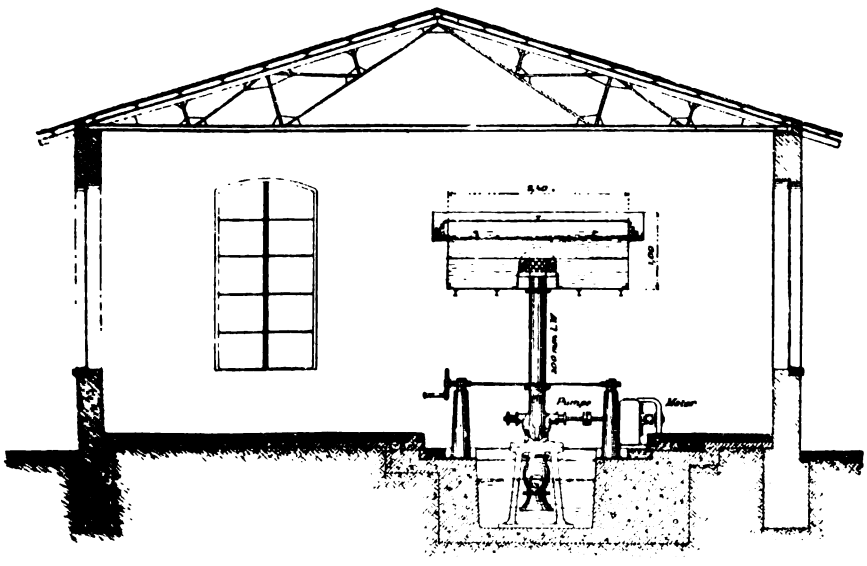
iß.

chen Hochſchule zu Karlsruhe.

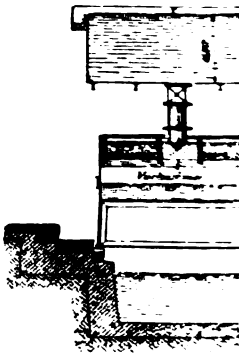
Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1903, Bl. 18.



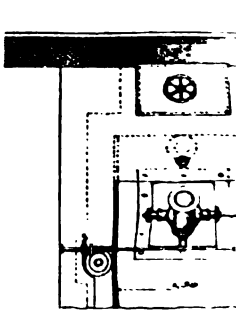
Längenschnitt d



II A–B.

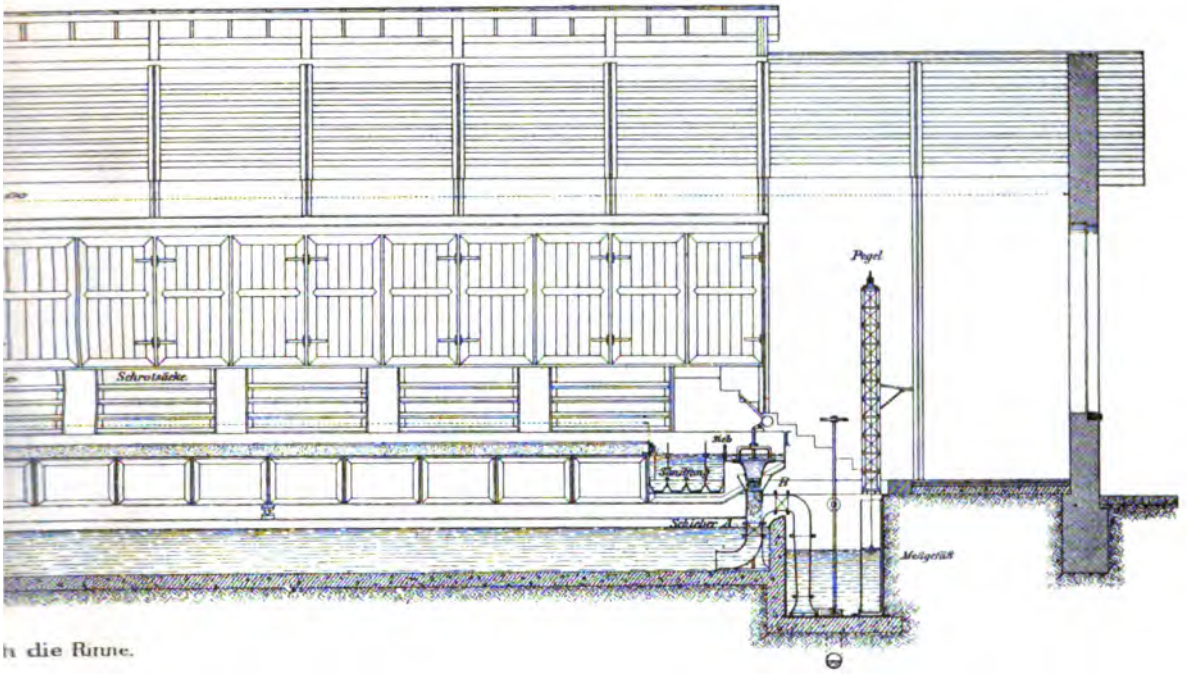


Schnitt

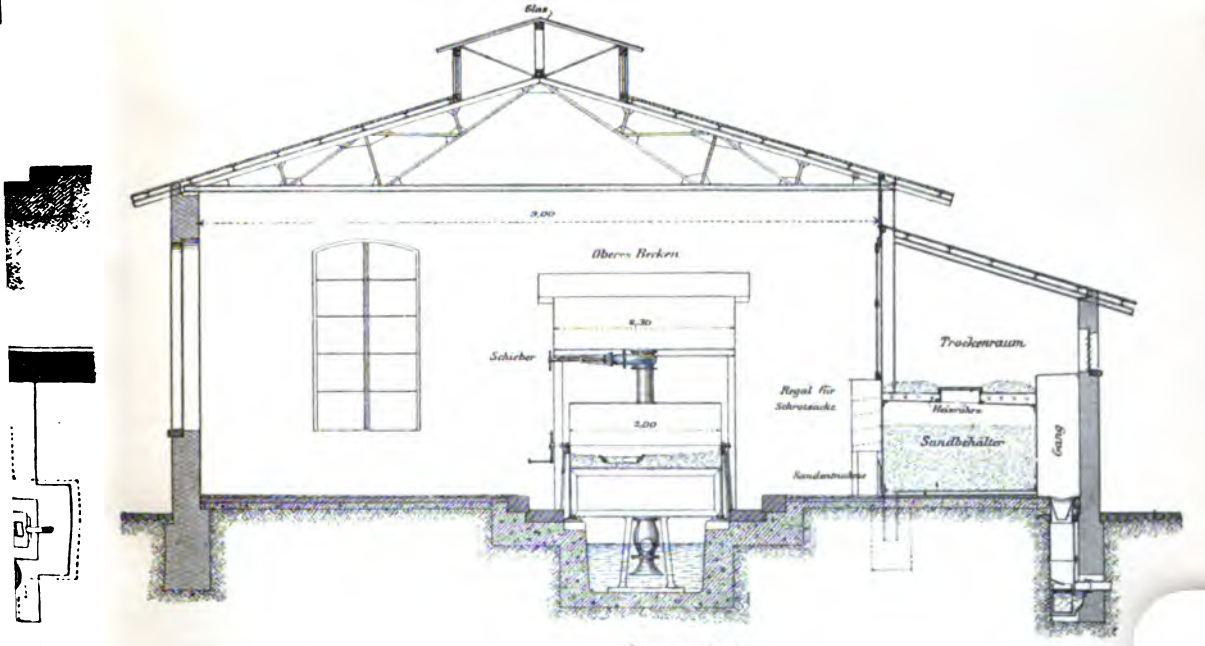


Oberansicht von Pu

Rehbock's **Entwurf fü**



h die Rinne.

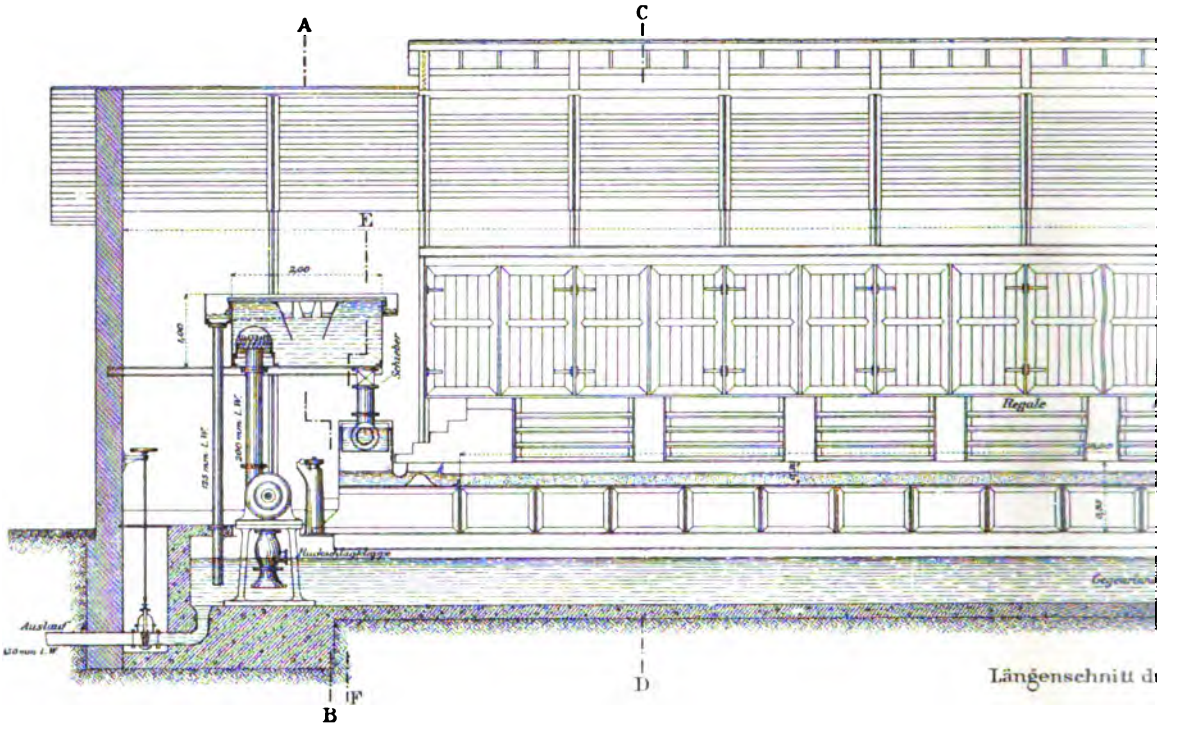


Schnitt C–D.

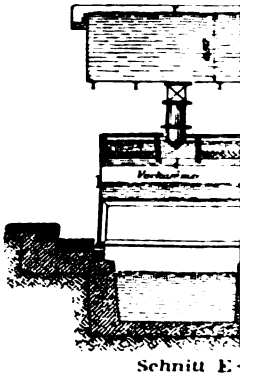
nd Motor.

n Flufsbau-Laboratorium.

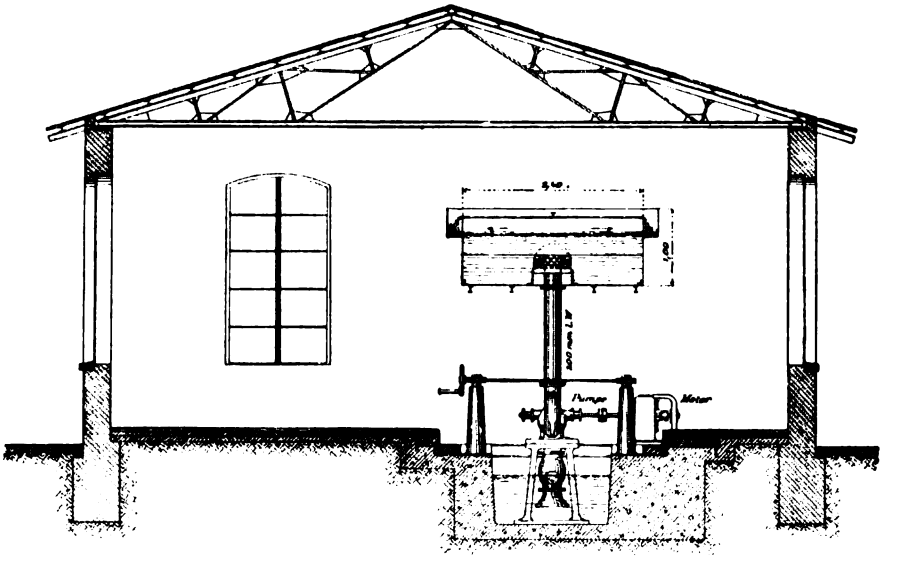
Fakf.-Repr. nach: Zeitsch



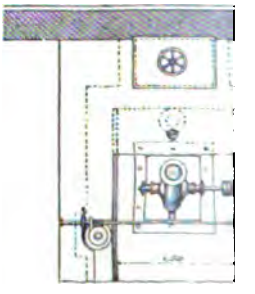
Längenschnitt d



Schnitt E

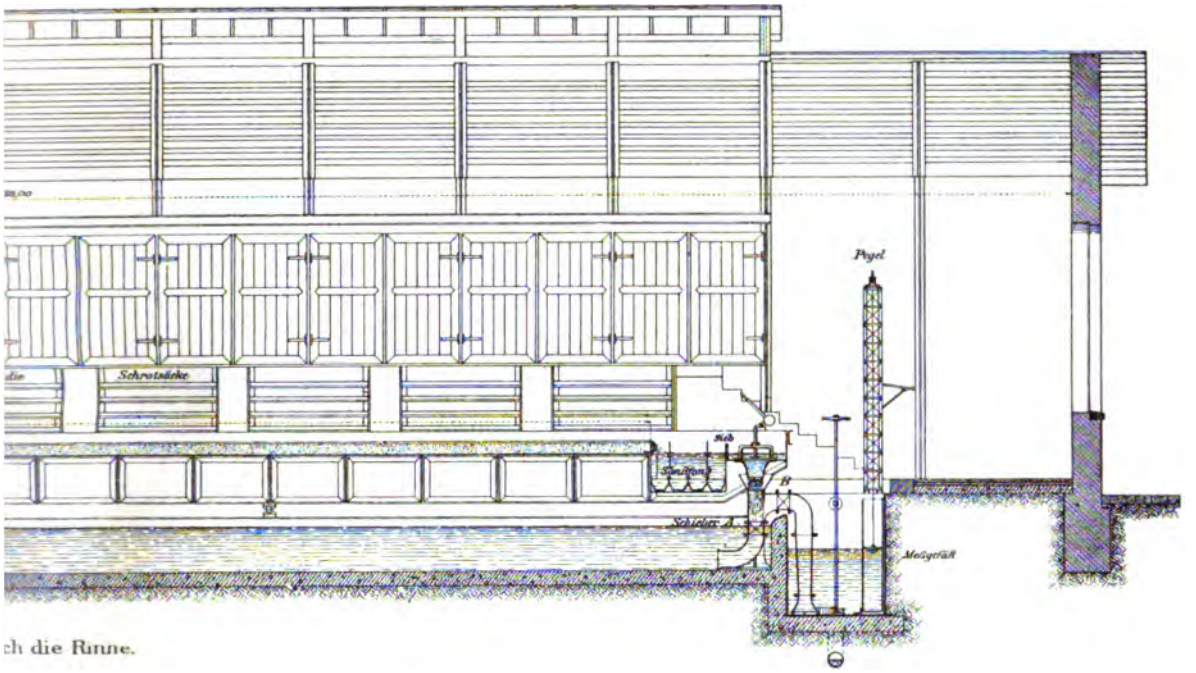


Schnitt A–B.

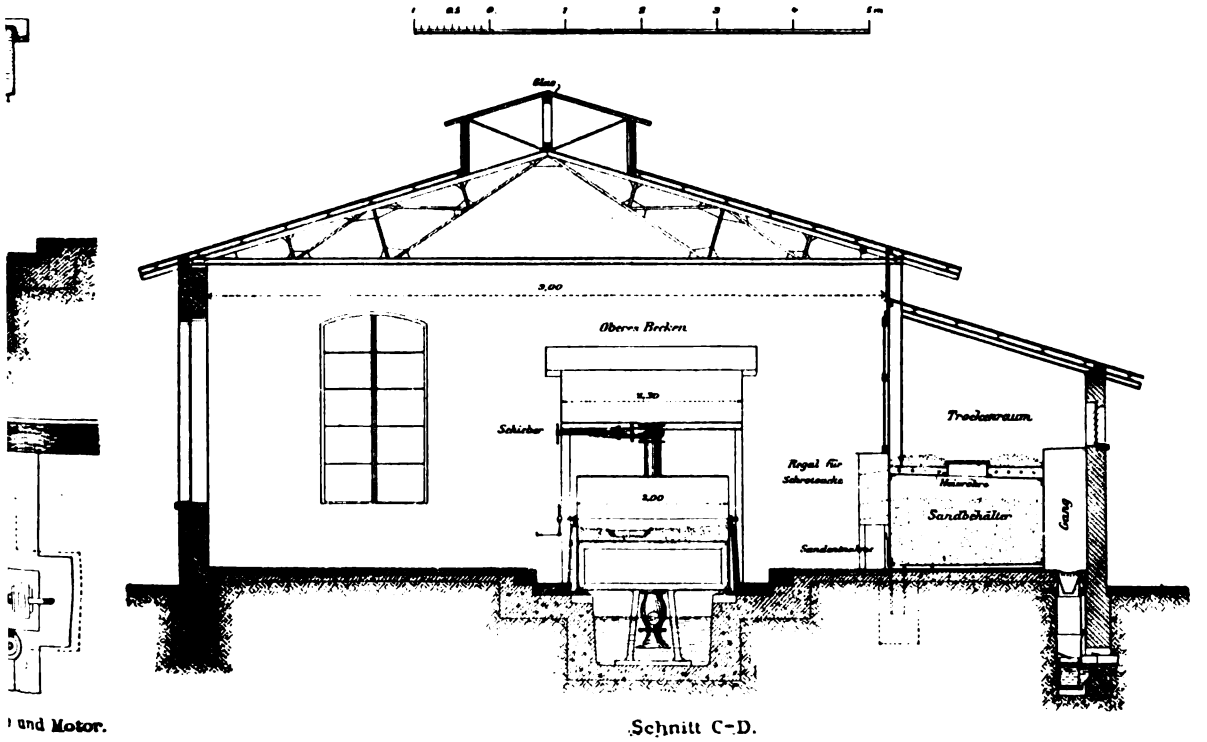


Oberansicht von Pum

Rehbock's **Entwurf für**



ch die Rinne.



und Motor.

Schnitt C-D.

ein **Flußbau-Laboratorium.**

Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1903, Bl. 22.

Das Verſuchsgerinne (Fig. 197[139]) iſt aus zwei ſeitlichen Blechträgern und einer dieſelben 40 cm unter der Oberkante verbindenden wagrechten Blechhaut gebildet. Letztere bildet die Sohle des Gerinnes und iſt aus 5 mm ſtarken Flachblechen von 100 × 200 cm Größe zuſammengeſetzt, die über den 1,00 m voneinander entfernt liegenden, die Hauptträger verbindenden Querträgern geſtoßen ſind. Die 19 Querträger beſtehen aus I-Eiſen N.-Pr. 16[140]); ſie ſind durch Eckwinkel und durch kleine Konſolen mit den Hauptträgern verbunden. Der waſſerdichte Anſchluß der Sohlenbleche an die Stehbleche der Hauptträger iſt durch im Gerinne angebrachte Eckwinkel bewirkt.

Das eiſerne Tragwerk des Verſuchsgerinnes ruht auf 4 Lagern, von denen die beiden am unteren Ende befindlichen feſte Kipplager mit einer gemeinſamen, in der Querrichtung des Gerinnes gelegenen Drehachſe ſind; um letztere kann das Gerinne ſo weit gedreht werden, bis ſie ein Gefälle von 1 : 50 angenommen hat. Die beiden Lager am oberen Ende des Gerinnes ſind Hängelager, inſofern die Träger desſelben an dieſer Stelle an Schraubenſpindeln hängen, die mit ihren Muttern auf gußeiſernen Stühlen ruhen. Durch Drehen der zu den Schraubenſpindeln gehörigen Muttern kann das obere Ende des Gerinnes gehoben oder geſenkt werden.

Das bei den Verſuchen benutzte Waſſer tritt aus einer Vorkammer, in der es ſich beruhigt, in das Gerinne ein. Das tiefliegende oder Hauptbecken von 2,70 × 1,75 × 1,25 m Rauminhalt wird aus der ſtädtiſchen Waſſerleitung gefüllt. Zum Heben des Waſſers nach dem hochgelegenen 2,65 × 2,00 × 1,25 m großen Becken dient eine Kreiſelpumpe, die durch einen elektriſchen Gleichſtrommotor getrieben wird. Der als Sandfang dienende, im wagrechten Schnitt trapezförmige Kaſten hat eine Breite von 80 cm bei einer Tiefe von 40 cm unter dem Sohlenblech des Gerinnes;

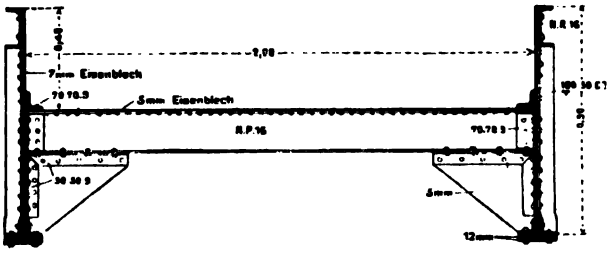


Fig. 197. 1/50 w. Gr.

Querſchnitt durch das Verſuchsgerinne[139]).

zur Beſtimmung der abgelagerten Sandmenge ſind drei leichte, mit Handhaben zum Ausheben verſehene Zinkblechtröge eingeſtellt.

Das beſchriebene Verſuchsgerinne kann zur Beobachtung der Geſchiebebewegung bei verſchiedenen Korngrößen des Sandes und Kieſes, bei verſchiedenem Gefälle und wechſelnder Waſſermenge, bei verſchiedenen Krümmungen uſw., aber auch zur Erprobung waſſerbautechniſcher Arbeiten uſw. benutzt werden.

Die Koſten für den Umbau und die Ausſtattung der Räume für das in Rede ſtehende Laboratorium haben ſich auf rund 3000 Mark geſtellt. Die geſamte innere Einrichtung hat annähernd 15 500 Mark gekoſtet[141]).

259. *Rehbock's* Entwurf.

Die Erfahrungen, die *Rehbock* am Karlsruher Laboratorium geſammelt hat, gaben ihm Veranlaſſung zur Ausarbeitung des auf nebenſtehender Tafel dargeſtellten Entwurfes für ein Flußbau-Laboratorium. Dabei wurde davon ausgegangen, daß dafür ein beſonderes Gebäude zu errichten iſt.

Dasſelbe iſt nur eingeſchoſſig gedacht mit einem Hauptraum von 28,00 × 9,00 m Flächenmaß; dazu ein Nebenraum, der lediglich für die Aufnahme der Sandbehälter dient.

Im Hauptraum iſt das Verſuchsgerinne mit der zu ſeinem Betrieb erforderlichen Maſchineneinrichtung aufgeſtellt. Daneben iſt noch reichlicher Platz für das Unterbringen von Modell- und Geräteſchränken, Schreib- und Zeichentiſchen, ſowie mehreren Sitzen für Teilnehmer an Vorträgen und Vorführungen.

Das Verſuchsgerinne iſt nur 80 cm tief, und ſeine Oberkante iſt bei wagrechter Stellung 85 cm über dem Standpunkt des Beobachters gelegen; jede der an den Langſeiten vorhandenen Gang-

[139]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1903, S. 114.

[140]) Dieſelben haben ſich als zu ſchwach erwieſen; ſie biegen ſich in unangenehmer Weiſe durch.

[141]) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1903, S. 103.

bahnen weiſt eine Stufe auf, damit eine größere Zahl von Beobachtern gleichzeitig nach dem Gerinne blicken kann.

Der tiefliegende Waſſerbehälter iſt durch eine in der Sohle 1,50 m breite, aus Beton hergeſtellte, in den Fußboden eingeſenkte Gegenrinne erſetzt, welche bis zum hochgelegenen Behälter reicht. Mittels einer kurzen Rohrleitung wird das Waſſer aus dem Ende dieſer Rinne durch eine Kreiſelpumpe in den oberen Behälter gepreßt, ohne daß erhebliche Kraftverluſte eintreten.

Die Breite des Sandfanges beträgt 1,00 m. Die zur Aufnahme der verſchiedenen Sandſorten dienenden Behälter ſind in einen beſonderen Anbau geſtellt[142]).

260. Sonſtige hydrotechniſche Laboratorien.

Außer den wenigen zurzeit beſtehenden Flußbau-Laboratorien ſind noch einige andere Anſtalten zu erwähnen, welche gleichfalls unter die hydrotechniſchen Laboratorien zu zählen ſind.

1) Hydrotechniſche Inſtitute, welche hauptſächlich für hydrauliſche Verſuche beſtimmt ſind, alſo für Verſuche über Ausfluß aus Mündungen, Geſchwindigkeitserſcheinungen in Waſſerläufen, Wirkung von Überfällen und ſchützenartigen Einbauten, Beſtimmung der Koeffizienten von Geſchwindigkeits-Meßvorrichtungen, Ermittelung von Schiffswiderſtänden uſw. Für dieſe iſt gleichfalls ein Verſuchsgerinne erforderlich; doch muß dieſes weſentlich größere Abmeſſungen erhalten als in den Flußbau-Laboratorien. Unter 120,00 bis 150,00 m Länge, 3,00 bis 4,00 m Tiefe und 7,00 bis 10,00 m Breite dürfte man dabei nicht gehen.

2) Die „Staatlich ſubventionierte Anſtalt zur Prüfung von Schiffswiderſtänden und hydrometriſchen Inſtrumenten“ zu Dresden-Übigau wurde am 4. Januar 1904 eröffnet und wurde auf *Engels*' Anregung von der ehemaligen Geſellſchaft „Kette“ erbaut.

Sie trat an die Stelle der alten, 1891 als erſte in Deutſchland von *Bellingrath* errichteten Anſtalt und ſoll ebenſo den Forſchungs- und Unterrichtszwecken der Techniſchen Hochſchule zu Dresden, wie den praktiſchen Bedürfniſſen der Königl. Waſſer-Bauverwaltung dienen. Längs des 88,00 m langen Verſuchsbeckens ſind vertiefte Seitengänge angeordnet, ſo daß man den Waſſerſpiegel in bequemer Augenhöhe hat. Durch einen in der Mitte des Beckens angelegten Düker und zwei einander gegenüberliegende Fenſter iſt die Möglichkeit geboten, die Bewegungsvorgänge im Inneren des Waſſerkörpers während des Vorüberfahrens eines Schiffsmodells genau zu beobachten und durch Lichtbildaufnahmen feſtzuhalten.

Die Geſamtkoſten, einſchl. des Meſſungswagens und der inneren Einrichtung, beliefen ſich auf 120 000 Mark[143]).

3) Die „Verſuchsanſtalt für Waſſer- und Schiffsbau“ zu Berlin, welche auf der Schleuſeninſel im Tiergarten 1903 dem Betrieb übergeben worden iſt.

Dieſe Anlage beſteht im weſentlichen aus dem großen Verſuchsbecken, das durch eine Halle überdeckt und durch Lichtöffnungen des Manſardendaches erhellt wird. Das Verſuchsbecken hat eine Länge von 150,00 m, 7,50 m untere und 10,50 m obere Breite, ſowie 3,50 m Waſſertiefe. Die zur Verfügung ſtehende Waſſermenge beträgt 2 bis 3 Sekunden-Kubikmeter mit 1,50 m Gefälle. Das Verſuchsbecken dient zur Beobachtung und Prüfung von Modellen, welche bei 1,00 m Breite 7,00 m Länge haben und mit einer Geſchwindigkeit von 7,00 m in der Sekunde arbeiten. Außerdem iſt noch eine kleine Verſuchsrinne vorhanden, die ausſchließlich zu hydrotechniſchen Verſuchen kleineren Maßſtabes und zu Unterrichtszwecken dient. Am oberen Ende des großen Beckens ſind die Verwaltungs- und Werkſtättenräume in 4 ausgebauten Stadtbahnbogen, ſowie in einer daran angebrachten Halle von 41,00 m Länge und 9,00 m Breite untergebracht. Vor dem Becken befindet ſich der ſog. Trimmtank, in welchem die genaue Einrichtung der Lage des Schiffsmodells im Waſſer durch Einlegen von Gewichten erfolgt.

4) Das hydrauliſche Laboratorium des Lafayette College dient zur Vornahme von ſolchen hydrauliſchen Verſuchen, bei denen nicht mehr als 600 Gallonen (= rund 2300 l) Waſſer in der Minute erforderlich ſind. Plan und Beſchreibung dieſer Anſtalt ſind in den unten namhaft gemachten Quellen[144]) zu finden.

---

[142]) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1903, S. 134.

[143]) Siehe: Zentralbl. d. Bauverw. 1904, S. 43.

[144]) Siehe: *Engineering record* 1899, S. 718 – ferner: HAUSSNER, a. a. O., S. 40.

5) Ebenſo ſei der Ingenieurlaboratorien am Polytechniſchen Inſtitut zu Worceſter (im Staate Maſſachuſett) gedacht, in denen Räume und Einrichtungen vorhanden ſind, um ebenſowohl größere hydrauliſche Verſuche, als auch kleinere hydrauliſche Arbeiten vornehmen zu können. Die unten genannten Schriften [145]) enthalten Pläne und Beſchreibung dieſer Inſtitute.

6) In gewiſſem Sinne kann hierher auch die „Königliche Prüfungsanſtalt für Waſſerverſorgung und Abwäſſerbeſeitigung“ zu Berlin gerechnet werden. Dieſelbe iſt am 1. April 1901 in Tätigkeit getreten und hat alle auf dem Gebiete der Waſſerverſorgung und Beſeitigung der flüſſigen und feſten Abfallſtoffe wichtigen hygieniſchen und volkswirtſchaftlichen Intereſſen in Berückſichtigung zu ziehen und denſelben eine planmäßige, zielbewußte Förderung angedeihen zu laſſen. Die Anſtalt ſoll ebenſo den ſtaatlichen und Gemeindebehörden, wie auch Induſtriellen und Privaten die Möglichkeit darbieten, objektive, ſachkundige und dem jeweiligen Stande von Wiſſenſchaft und Technik entſprechende gutachtliche Auskunft zu erlangen [146]).

Literatur
über „Hydrotechniſche Laboratorien“.

ENGELS, H. Das Flußbau-Laboratorium der Königl. Techniſchen Hochſchule in Dresden. Zeitſchr. f. Bauw. 1900, S. 343.

REHBOCK, TH. Das Flußbau-Laboratorium der Großherzoglichen Techniſchen Hochſchule „Fridericiana“ in Karlsruhe. Zeitſchr. f. Bauw. 1903, S. 103.

Le laboratoire d'hydraulique fluviale de l'inſtitut technique de Carlsruhe. Le génie civil, Bd. 42, S. 200.

Le laboratoire d'hydraulique fluviale de Carlsruhe. Nouv. annales de conſt. 1903, S. 49.

FABER. Die Ausführung von Verſuchsbauten in den geſchiebeführenden Flüſſen und die Errichtung von Flußbau-Laboratorien. Deutſche Bauz. 1904, S. 314, 322.

17. Kapitel.

Elektrotechniſche Laboratorien, Verſuchsſtationen und Prüfungsanſtalten.

261. Aufgabe.

Das Entſtehen der elektrotechniſchen Inſtitute unſerer Hochſchulen reicht, wie bereits in Kap. 13 bemerkt wurde, in etwas frühere Zeit zurück als die Schaffung der in den beiden vorhergehenden Kapiteln behandelten techniſchen Laboratorien. Auch an einige höhere Gewerbeſchulen und Fachſchulen gleichen Ranges, namentlich in Öſterreich-Ungarn, wurden ſchon vor längerer Zeit kleinere elektrotechniſche Laboratorien angeſchloſſen.

Die gewaltige Entwickelung, welche in den ſiebenziger Jahren des vorigen Jahrhunderts auf den Gebieten der Elektrizität und des Magnetismus ſich kundgab, die Ergebniſſe der elektriſchen Ausſtellungen der Jahre 1881 (Paris) und 1882 (München) lieferten den Anſtoß zur Errichtung von elektrotechniſchen Laboratorien, welche ebenſo dem Unterrichte, wie der wiſſenſchaftlichen Forſchung dienen ſollten. Das erſte derſelben war dasjenige der Techniſchen Hochſchule zu Darmſtadt, deſſen Schaffung das dortige Profeſſorenkollegium im Jahre 1882 beſchloß und bei der Regierung beantragte; ſchon im darauffolgenden Jahre

[145]) Siehe: *Engineering record*, Bd. 34, S. 462 — ferner: HASSNER, a. a. O., S. 44.

[146]) Siehe: Mittheilungen aus der Königlichen Prüfungsanſtalt für Waſſerverſorgung und Abwäſſerbeſeitigung zu Berlin. Herausg. von A. SCHMIDTMANN & C. GÜNTHER. Heft 1 ff., Berlin 1902 ff.

wurde es durch *Kittler* in das Leben gerufen. Bald folgten andere Technische Hochschulen mit zum Teile bescheidenen Anfängen, und gegenwärtig besitzen wir, wie unter b noch gezeigt werden wird, eine nicht geringe Zahl mächtiger Bauwerke, welche für solche Institute im letzten Jahrzehnt errichtet worden sind. Auch an einigen Universitäten, namentlich in Göttingen, haben kleinere Anstalten dieser Art Aufnahme gefunden, oder es haben die physikalischen Institute eine Erweiterung im fraglichen Sinne erfahren. Die elektrotechnischen Laboratorien sind es aber auch, welche der Elektrotechnik in nicht geringem Maße zu erneuten Fortschritten und zu noch weiterem Aufschwunge verholfen haben.

Neben den elektrotechnischen Instituten der Hochschulen und mit ihnen gleichzeitig entstanden aber auch die damit verwandten elektrotechnischen Versuchsstationen und Prüfungsanstalten. Dies sind öffentliche Laboratorien, in denen die von Industriellen und dergl. verlangte Prüfung von elektrischen Maschinen, von elektrischen Apparaten anderer Art, von Beleuchtungsvorrichtungen usw., das Eichen von Meßinstrumenten usw. bewirkt werden, in denen aber wissenschaftliche Untersuchungen anderer Art gleichfalls vorgenommen werden. Häufig dienen sie auch dem Unterrichte auf dem Gebiete der Elektrotechnik und der Hilfswissenschaften.

Die älteste Anstalt dieser Art ist wohl das »*Laboratoire centrale d'électricité*« zu Paris. Hervorzuheben ist ferner die „Elektrotechnische Versuchsanstalt" zu München, die „Elektrotechnische Lehr- und Untersuchungsanstalt des physikalischen Vereins" zu Frankfurt a. M., die „Elektrotechnische Versuchsanstalt des Technologischen Gewerbe-Museums" zu Wien, die Elektrotechnische Versuchsstation des englischen Handelsministeriums zu London, das „Physikalische Staatslaboratorium" zu Hamburg usw.

Endlich sei noch der kleineren Sonderlaboratorien gedacht, welche in elektrotechnischen Fabriken und Geschäften, in Anstalten anderer Art für bestimmte Zwecke vorhanden zu sein pflegen, die aber in den nachfolgenden Betrachtungen keine Berücksichtigung finden werden.

a) Anlage und Einrichtung.

262. Bauplatz und Erfordernisse.

Anlage und Einrichtung der elektrotechnischen Institute der Technischen Hochschulen zeigen, wenn man vom maschinellen Teile derselben absieht, eine große Verwandtschaft mit den physikalischen Instituten; vieles von demjenigen, was im vorhergehenden Heft (in Kap. 4) dieses „Handbuches" über letztere gesagt worden ist, kann ohne weiteres auf erstere übertragen werden.

Dies gilt vor allem von der Wahl des Bauplatzes. Was hierüber im ebengenannten Kapitel bemerkt worden ist, gilt auch für die Baustelle, auf der ein elektrotechnisches Institut erbaut werden soll. Dies ist schon aus dem Umstande erkennbar, daß in Zürich physikalisches und elektrotechnisches Institut vereinigt und in Darmstadt für beide Institute ein gemeinsames Gebäude errichtet worden ist (siehe das gleiche Kapitel und Art. 269).

Auch im Raumbedarf zeigt sich die angedeutete Verwandtschaft. In einem elektrotechnischen Institut sind im wesentlichen erforderlich:

1) ein großer Hörsaal mit zugehörigem Vorbereitungsraum;

2) ein kleinerer Hörsaal für bestimmte und weniger stark besuchte Sondervorlesungen;

3) Räume für die Sammlungen;

4) mehrere größere und kleinere Arbeitsräume für die Studierenden — Schülerlaboratorien, Räume für das Praktikum;

5) Privatlaboratorien des Institutsvorstandes und der Assistenten;

6) Räume für galvaniſche Batterien und für Akkumulatoren;

7) ein Eichraum, worin die vorhandenen Meßvorrichtungen ſtetig kontrolliert und neu geeicht werden;

8) Sprech- und Geſchäftszimmer des Vorſtandes;

9) Zimmer der Aſſiſtenten;

10) Maſchinenräume;

11) Werkſtätten, beide letztere mit zugehörigen Materialienräumen;

12) Räume für ſonſtige Vorräte;

13) Dienſtwohnungen, und zwar für den Vorſtand, den Aſſiſtenten, den Mechaniker und den Diener;

14) mehrfach iſt auch ein Zeichen- oder Konſtruktionsſaal vorgeſehen worden, in dem Übungen im Entwerfen elektriſcher Anlagen und im Konſtruieren von elektriſchen Maſchinen uſw. abgehalten werden.

In den bislang zur Ausführung gekommenen, bezw. eingerichteten elektrotechniſchen Inſtituten fehlen die Dienſtwohnungen für den Vorſtand, den Aſſiſtenten uſw. Dies iſt als ein Mangel zu bezeichnen, und aus den ſchon bei den früher beſprochenen Anſtalten ähnlicher Art angeführten Gründen ſollten ſolche Dienſtwohnungen auch hier ſtets vorhanden ſein.

Bei den elektrotechniſchen Verſuchsſtationen und Prüfungsanſtalten fehlen häufig die dem Unterrichte dienenden Räume, oder ſie ſind doch auf ein weſentlich geringeres Maß eingeſchränkt. Bei den Prüfungsanſtalten kommen in der Regel diejenigen Räumlichkeiten hinzu, welche für den beſonderen Zweck, dem die Anſtalt ihre Errichtung verdankt, beſtimmt ſind. In allen ſolchen Anſtalten dürfen einige Geſchäftszimmer, in denen die ſchriftlichen Arbeiten (Ausſtellung von Zertifikaten, Gutachten, Briefwechſel und dergl.) erledigt werden, nicht fehlen.

Bezüglich der Hörſäle kann ohne weiteres auf das im vorhergehenden Heft dieſes „Handbuches“ über die Hörſäle der phyſikaliſchen Inſtitute Geſagte verwieſen werden. Die Ausrüſtung des großen elektrotechniſchen Hörſaales wird, ſobald man von allen Sondereinrichtungen abſieht, die zur Elektrizität und ihren Anwendungen in keiner Beziehung ſtehen, dieſelbe ſein wie diejenige der phyſikaliſchen Säle gleicher Art. Dazu kommen die von den Dynamomaſchinen und von der Akkumulatorenbatterie durch den Rheoſtaten zum Experimentiertiſch geführten Kabelleitungen; einfache Umſchalter vermitteln die Einſchaltung der verſchiedenen Leitungen, ohne daß ein Abſtellen der Maſchinen notwendig wird.

Ferner zeigt der Experimentiertiſch inſofern eine von den meiſten bezüglichen Einrichtungen der phyſikaliſchen Hörſäle verſchiedene Anordnung, daß durch Abdecken einzelner Tiſchplattenteile Maſchinenroſte (in der Regel 2) freigelegt werden können, die in ſolcher Höhe über dem Fußboden gelegen ſind, daß die darauf zum Experimentieren benutzten Maſchinen von allen Zuhörern genau geſehen werden können.

263. Schülerlaboratorien.

In einem Hochſchulinſtitut hängt die Zahl und Ausrüſtung der Arbeitsräume für die Studierenden (Praktikanten) hauptſächlich von der Natur der darin vorzunehmenden Arbeiten und von der Zahl der gleichzeitig arbeitenden Praktikanten ab. Die von letzteren zu löſenden Laboratoriumsaufgaben zerfallen im weſentlichen in zwei Hauptgruppen. Der Praktikant beginnt in der Regel mit Widerſtandsmeſſungen, Strom- und Spannungsmeſſungen nach den verſchiedenſten Methoden. Daran reihen ſich die ſchwierigeren Beſtimmungen von Induktionskoeffizienten und Kapazitäten, ſowie die magnetiſchen Meſſungen, endlich photometriſche Unter-

ſuchungen an den verſchiedenſten Lichtquellen. Dieſe Arbeiten, die mehr wiſſenſchaftlichen Charakter haben, bilden die Grundlage für die zweite Gruppe von Arbeiten, die mehr praktiſcher Natur ſind: Unterſuchungen an Dynamomaſchinen, Transformatoren, Kraftübertragungsanlagen, Akkumulatoren, Bogen- und Glühlampen. Hierzu kommt die Ausführung größerer ſelbſtändiger wiſſenſchaftlicher Arbeiten auf dem Gebiete der Elektrotechnik durch vorgeſchrittenere Praktikanten.

Hiernach ſind die Räume im Gebäude zu verteilen, zu bemeſſen und auszurüſten. Von maßgebender Seite wird empfohlen, die einzelnen Arbeitsräume ſo anzuordnen und einzurichten, daß jeder derſelben zur Ausführung einer enger begrenzten Gruppe von Laboratoriumsaufgaben dient.

In den Laboratorien der öffentlichen elektrotechniſchen Verſuchs- und Prüfungsanſtalten werden elektrometriſche, elektromagnetiſche und elektrodynamiſche Meßapparate (für Betriebszwecke, Bogen- und Glühlichtlampen, Akkumulatoren uſw.) geprüft und geeicht, die Dynamomaſchinen auf ihre Leiſtungsfähigkeit und ihren Kraftverbrauch geprüft, Batterien, Akkumulatoren, Beleuchtungsapparate uſw. unterſucht uſw.

Bezüglich der Lage der Arbeitsräume im Gebäude iſt zu bemerken, daß die meiſten derſelben, das Photometerzimmer allenfalls ausgenommen, vom Maſchinenraume tunlichſt weit, nicht unter 12,00 bis 15,00 m davon, angeordnet werden ſollen, damit die Dynamomaſchinen keine, bezw. möglichſt geringe ſtörende Einflüſſe auf die Meſſungen ausüben. Bezüglich der Abmeſſungen und der Ausrüſtung mögen folgende Anhaltspunkte dienen.

1) In den Räumen für elektriſche Meſſungen finden an größeren Apparaten Aufſtellung: Elektrometer, Galvanometer, (Spiegel- und Zeiger-Galvanometer), Elektro-Dynamometer, Meßbrücken und Rheoſtaten zur Beſtimmung von Widerſtänden und Kondenſatoren.

Von allen dieſen Apparaten ſollen direkte Sonnenſtrahlen abgehalten werden, weshalb man die betreffenden Räume am beſten nach Norden legt. Dieſe Lage empfiehlt ſich auch um deſſentwillen, weil in den Meſſungsräumen eine konſtante Temperatur (bei Tag und bei Nacht) erforderlich iſt; die ſchon bei den phyſikaliſchen Inſtituten angegebenen Mittel, um ſtändige Wärmegrade zu erzielen, müſſen deshalb auch hier zur Anwendung kommen. Endlich ſind von dieſen Räumen bewegliche Eiſenteile fernzuhalten.

2) Der Raum zur Unterſuchung der Lampen oder Photometerraum iſt mit der vollſtändigen Einrichtung für Lichtmeſſungen zu verſehen, wozu in erſter Reihe die Anordnung der Photometerbänke gehört. In Rückſicht auf dieſe muß der Raum genügend, nicht unter 14,00 bis 15,00 m lang, vorgeſehen werden; iſt eine ſolche Länge nicht erreichbar, ſo müſſen Winkelphotometer zur Anwendung kommen.

Ein weiterer wichtiger Einrichtungsgegenſtand des Photometerraumes iſt ein Rheoſtat mit möglichſt vielen Abſtufungen, mittels deſſen man die Glühlampen auf beſtimmte Lichtſtärke zu bringen in der Lage iſt. Ferner ſind an der Decke des Raumes Aufzugsvorrichtungen für die Bogenlampen anzubringen.

Wände und Decken des Photometerraumes ſind mit einem ſchwarzen (nicht glänzenden) Anſtrich zu verſehen; an den Fenſtern ſind Verdunkelungsvorrichtungen anzubringen, wozu ſich Läden (Klapp- oder Schiebeläden) am beſten eignen; auch letztere müſſen den ſchwarzen Anſtrich erhalten. In dieſem Raume muß ferner für eine gute Lüftungseinrichtung geſorgt werden, damit Kerzen- und Petroleumlampen durch Zufuhr von friſcher Luft möglichſt gleichmäßig brennen;

doch ist darauf zu achten, daß ungeachtet der Frischluft-Zuführung die Temperatur eine ständige bleibe.

3) Als Energiequellen für die Arbeiten in den Schülerlaboratorien dienen:
   α) Dynamomaschinen und Transformatoren,
   β) Akkumulatorenbatterien.

Diese Energiequellen sind mit den Arbeitsplätzen der Praktikanten durch ein ausgedehntes Leitungsnetz zu verbinden. Hierbei kommen am besten zwei Arten von Leitungen zur Verwendung: Leitungen für niedrige Spannungen und Stromstärken bis zu 30 Ampère — sog. Stromleitungen, und Leitungen für höhere Spannungen und kleinere Stromintensitäten — sog. Spannungsleitungen. Die ersteren können aus einfachen Kupferleitern von etwa 25 qmm, die letzteren aus solchen von etwa $2 \times 1{,}5$ qmm Querschnitt bestehen.

Die Stromleitungen führt man teilweise nach den Arbeitsplätzen der Praktikanten, teilweise nach Generalumschaltern, durch welche die verschiedenen Energiequellen mit sämtlichen Arbeitsräumen des Laboratoriumsgebäudes in Verbindung gebracht werden. In diesen Räumen bringt man kleinere Linienwähler an, die es ermöglichen, jede der Energiequellen mit den verschiedenen Arbeitsplätzen zu verbinden.

Von denjenigen Stromquellen, die für die Spannungsleitungen bestimmt sind, führen Leitungen nach Schalttafeln, wo sie in Metallschienen endigen; von letzteren läßt man die Spannungsleitungen zum Teile unmittelbar nach den Arbeitsplätzen, zum Teile aber erst nach Spannungsumschaltern in den einzelnen Arbeitsräumen laufen.

Zu diesen Strom- und Spannungsleitungen kommen noch die Verbindungsleitungen zwischen den Arbeitsplätzen einerseits und den Konsolen oder Untersätzen andererseits, die zur Aufstellung der Instrumente dienen.

264. Maschinenräume.

In den Maschinenräumen, die man der Maschinenfundamente wegen stets im untersten (meistens im Unter-, bezw. Sockel-) Geschoß anzuordnen haben wird, finden Aufstellung:

1) die zum Betriebe der Dynamomaschinen erforderlichen Kraftmaschinen, die häufig Gasmotore sind;

2) dynamoelektrische Maschinen verschiedener Größe und Einrichtung, mit den Antriebsmaschinen häufig durch Riemenübertragung verbunden, und

3) Transformatoren.

Ferner sind in diesen Räumen Arbeitsmesser für aufgenommene Arbeit, Tourenzähler, Tachometer, Ampèremeter, Voltmeter, Regulierwiderstände usw. notwendig.

In Rücksicht auf die in den Maschinenräumen vorzunehmenden Arbeiten sollen dieselben vollständig hell sein; angesichts der großen darin sich entwickelnden Wärme dürfen sie nicht zu niedrig (nicht unter 4,00 m Höhe) und müssen auch mit einer kräftigen Lüftungseinrichtung versehen sein. Letztere muß dann besonders wirksam sein, wenn zum Betriebe der Dynamomaschinen Gasmotore dienen, weil diese die Luft in hohem Maße verderben; man stellt deshalb in einem solchen Falle Motore und elektrische Maschinen am besten in getrennten Räumen auf.

265. Werkstätten.

Die Werkstätten sind mit allen für Holz- und Metalldreherei, Schlosserei und Tischlerei nötigen Werkzeugen und Vorrichtungen auszurüsten; vor allem müssen die erforderlichen Werk- und Drehbänke vorhanden und in guter Beleuchtung aufgestellt sein.

Man lege die Werkſtätten dem Maſchinenraume tunlichſt nahe, jedenfalls in dasſelbe Geſchoß; alsdann läßt ſich leicht von den Betriebsmaſchinen eine Transmiſſion nach den Drehbänken uſw. der Werkſtätte führen.

266. Geſamtanlage. Wie ſchon aus den vorhergehenden Betrachtungen zum größten Teile hervorgeht, wird für kleinere elektrotechniſche Inſtitute und für ſolche von mittlerer Größe eine Anlage, die im weſentlichen bloß aus Sockel- und Erdgeſchoß beſteht, die geeignetſte ſein; in ein etwa vorhandenes Obergeſchoß wird man den einen oder den anderen Laboratoriumsraum, in dem keine Feſtpfeiler verlangt werden, verlegen, vor allem aber die Dienſtwohnungen des Vorſtandes und der Aſſiſtenten daſelbſt anordnen können. Die Dienſtwohnungen des Dieners, des Mechanikers uſw. werden im Sockelgeſchoß untergebracht. Zu dieſen Wohnungen muß ein beſonderer Hauseingang und eine geſonderte Treppe führen.

Bei ganz großen Anſtalten der fraglichen Art, oder wenn der verfügbare Bauplatz beſchränkt iſt, wird man ſtets eine mindeſtens dreigeſchoſſige Anlage zu wählen und das Obergeſchoß in ausgiebigerer Weiſe für Unterrichts- und Laboratoriumszwecke auszunutzen haben. Nicht nur einzelne Arbeitsräume, auch einen Teil der Sammlungen, den kleinen Hörſaal, das Sprech- und Geſchäftszimmer des Inſtitutsvorſtandes, Vorratsräume uſw. wird man daſelbſt unterbringen müſſen; unter Umſtänden kann man ſogar veranlaßt werden, den großen Hörſaal in das Obergeſchoß zu legen. Die Wohnung des Vorſtandes, wenn eine ſolche verlangt wird, iſt alsdann im II. Obergeſchoß anzuordnen.

Die erſten elektrotechniſchen Inſtitute, ebenſo die Verſuchsſtationen und die Prüfungsanſtalten, wurden in Räumen untergebracht, welche urſprünglich für andere Zwecke beſtimmt waren. Zum Teile wurden ſie durch An- und Umbauten zweckmäßig umgeſtaltet; zum Teile wurden vollſtändige Neubauten aufgeführt. Indes iſt die Zahl der letzteren immer noch keine ſo große, daß typiſche Anlagen ſich hätten entwickeln können. Die nunmehr folgenden Beiſpiele ſollen Anhaltspunkte für weitere Neuausführungen darbieten.

b) Ausführungen.

1) Elektrotechniſche Inſtitute der Hochſchulen.

267. Elektrotechn. Inſtitut zu Hannover. Das „Elektrotechniſche Inſtitut“ der Techniſchen Hochſchule zu Hannover wurde 1884 begründet und zunächſt in der nordweſtlichen Ecke des Hauptgebäudes (im Sockel- und Erdgeſchoß) untergebracht; die 1. Auflage des vorliegenden Heftes brachte bereits [147]) Plan und Beſchreibung der betreffenden Räumlichkeiten. Raummangel führte zu einem 1894—95 errichteten Anbau an das Hauptgebäude, in welchem außer einem großen Hörſaal für mathematiſche Vorleſungen und zwei Zeichenſälen für darſtellende Geometrie weitere Räume für das elektrotechniſche Inſtitut geſchaffen wurden. Die nebenſtehende Tafel ſtellt die Grundriſſe des nunmehrigen elektrotechniſchen Laboratoriums dar, in welchem gleichzeitig etwa 90 Praktikanten im Anfängerpraktikum und etwa 60 vorgeſchrittenere Praktikanten arbeiten können.

Nach *Kohlrauſch* zerfallen die Räume dieſes Laboratoriums in drei Gruppen, und zwar:

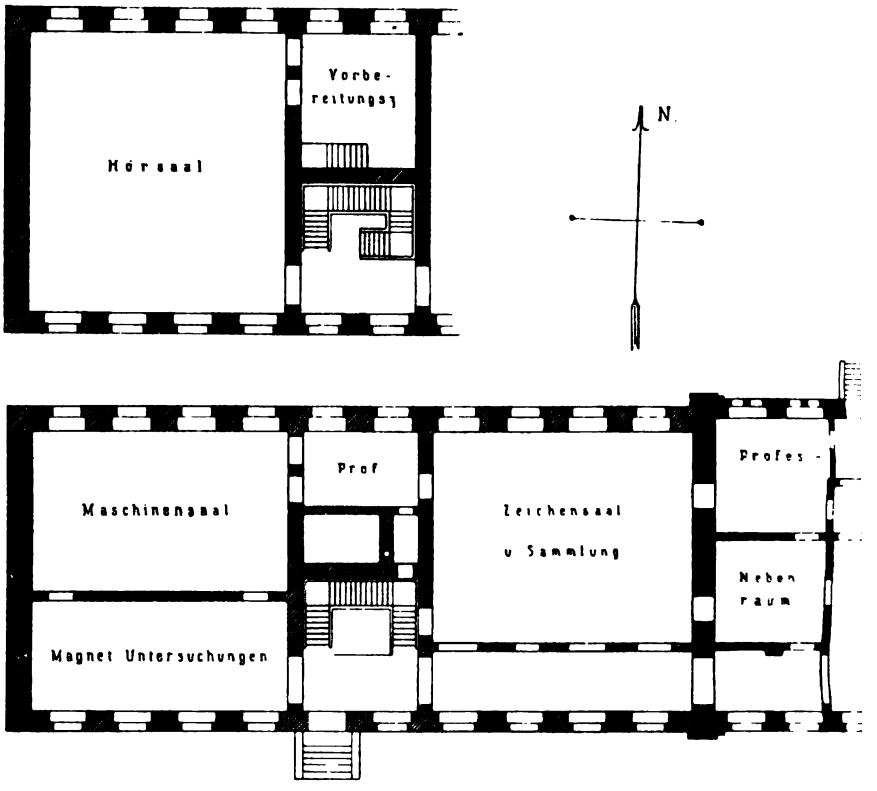
Gruppe I: die 4 als „Übungslaboratorien“ bezeichneten Räume, die beiden Photometerräume und die 3 Aſſiſtentenzimmer;

Gruppe II: Akkumulatorenraum, Schaltraum, die 3 Zimmer der Profeſſoren, der Zeichen- und Sammlungsſaal und 3 Nebenräume;

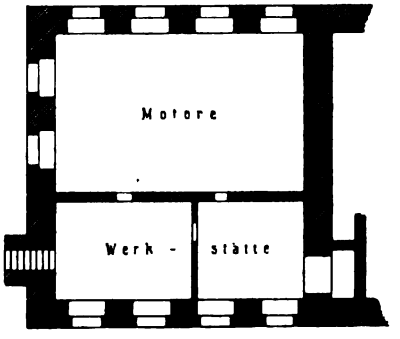
Gruppe III: Maſchinenſaal, Raum für magnetiſche Meſſungen, der 236 Zuhörer faſſende

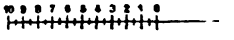
[147]) In Art. 506, S. 456.

I. Obergeſchoß.

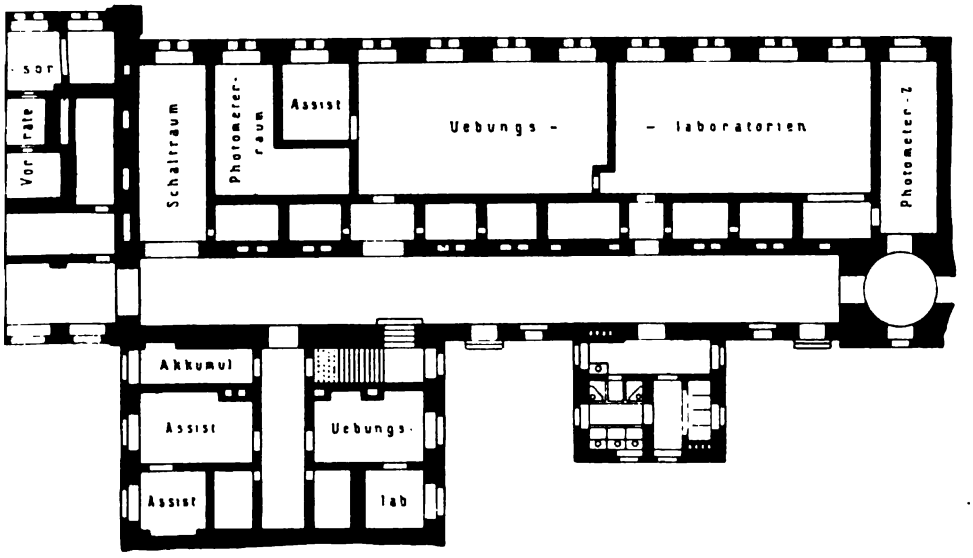


Sockelgeſchoß.





Elektrotechniſches Inſtitut der Te



Erdgeſchoß.

0 10 15 20m

ıniſchen Hochſchule zu Hannover.

Nach: Elektrotechn. Zeitſchr. 1896, S. 341.

Hörſaal (6,10 m hoch, im I. Obergeſchoß gelegen) mit daneben befindlichem Vorbereitungszimmer, die im Sockelgeſchoß untergebrachten Werkſtätten, ſowie der Motorenraum daſelbſt.

Wie erſichtlich, iſt die Mehrzahl der Räume, die im Lichten 3,50 bis 3,80 m hoch ſind, im Erdgeſchoß gelegen und der Maſchinenſaal über dem Motorenraum angeordnet; beide ſind durch eine Wendeltreppe verbunden. In letzterem ſind 3 Gaskraftmaſchinen aufgeſtellt, deren jede mit beſonderem Gasmeſſer verſehen und für Indizierverſuche vollſtändig vorgerichtet iſt. Der Maſchinenſaal enthält 7 Gleichſtrommaſchinen verſchiedener Konſtruktion, von denen die größte auch zur Abgabe von einphaſigem und zweiphaſigem Wechſelſtrom und von Drehſtrom eingerichtet iſt, eine *Bruſh*-Maſchine, 2 Wechſelſtrommaſchinen, eine Drehſtrommaſchine, 3 Motoren für Gleichſtrom, Wechſelſtrom und Drehſtrom, ſowie eine Anzahl kleinerer Maſchinen; die nötigen Transformatoren ſind gleichfalls vorhanden.

Im Zeichenſaal befinden ſich außer den erforderlichen Zeichentiſchen und Reißbrettſchränkchen 9 Sammlungsſchränke, in denen alle zu den Laboratoriumsarbeiten oder im Hörſaal nicht verwendeten Sammlungsgegenſtände und Modelle aufgeſtellt ſind.

Alle Räume werden durch eine Niederdruck-Dampfheizung erwärmt. Die Beleuchtung geſchieht durch *Wenham*-Brenner, *Argand*-Brenner und offene Gasflammen, im Hörſaal außerdem durch 84 Glühlampen.

Im Zeichenſaal, in dem einen Profeſſorenzimmer, im Hörſaal und im Vorbereitungszimmer ſind Eichenſtab-Fußböden verlegt; der Maſchinenraum hat Terrazzoboden und der Akkumulatorenraum Aſphaltboden. Die übrigen Räume haben Zementeſtrich auf ſtarker Betonunterlage erhalten; in den Räumen der Gruppe I iſt letzterer mit Linoleum belegt. Die Arbeitsräume ſind infolge dieſer Ausführungsweiſe erſchütterungsfrei, und für die Spiegelbeobachtungen ſind keinerlei feſte Pfeiler uſw. notwendig geworden.

268. Elektrotechn. Inſtitut zu Aachen.

Auch die „Abteilung für Elektrotechnik“ an der Techniſchen Hochſchule zu Aachen nimmt einen Teil eines noch anderen Zwecken dienenden Bauwerkes ein, nämlich des 1893 begonnenen „Erweiterungsbaues“ dieſer Anſtalt.

Das Untergeſchoß, das Erdgeſchoß und das I. Obergeſchoß desſelben ſind den Abteilungen für Elektrotecknik und für Bergbau zugewieſen; im II. Obergeſchoß ſind die Lehr- und Sammlungsräume für Mineralogie und Geologie untergebracht. Pläne und Beſchreibung der für die Elektrotechnik beſtimmten Räume ſind in der unten genannten Zeitſchrift[148]) zu finden.

269. Elektrotechn. Inſtitut zu Darmſtadt.

Während bei den ſeither vorgeführten Beiſpielen die Räume des elektrotechniſchen Laboratoriums nur einen Teil eines mehreren, meiſt fremdartigen Zwecken dienenden Gebäudes gebildet, wird nunmehr zum „Elektrotechniſchen Inſtitut“ der Techniſchen Hochſchule zu Darmſtadt übergegangen, welches mit dem ihm nahe verwandten „Phyſikaliſchen Inſtitut“ derſelben Anſtalt eine gemeinſame Gebäudegruppe bildet.

Urſprünglich war es, wie bereits im vorhergehenden Heft dieſes „Handbuches“ geſagt worden und wie auch aus dem dort beigefügten Grundriß erſichtlich iſt, ein im Grundriß rechteckiger Bau, der einen Binnenhof umſchließt und von dem die weſtliche Hälfte dem phyſikaliſchen und die öſtliche dem elektrotechniſchen Inſtitut zugeteilt iſt; im Erdgeſchoß ſchloß ſich an der nordöſtlichen Ecke (ſiehe die umſtehende Tafel) eine Maſchinenhalle an. Infolge der wachſenden Zahl der Praktikanten wurde an letztere ziemlich bald an der Nordſeite eine zweite Maſchinenhalle angeſchloſſen. Die weitere Frequenzvermehrung machte die Errichtung einer dritten Maſchinenhalle und vor allem die Herſtellung eines genügend großen Hörſaales erforderlich; dieſer wurde in einen von *Pützer* entworfenen Bau verlegt, welcher 1902—03 zwiſchen dem in Rede ſtehenden Inſtitutsbau und das Gebäude für die chemiſchen Inſtitute geſetzt wurde. In ſolcher Weiſe entſtand allmählich die Baugruppe, wie ſie durch die beiden umſtehenden Tafeln und Fig. 198 veranſchaulicht iſt; zu bemerken wäre nur, daß der 14,20 × 11,60 große, glasüberdeckte Binnenhof auch zum elektrotechniſchen Inſtitut gehört.

Von der beiden Inſtituten gemeinſamen Eingangs- oder Flurhalle des urſprünglichen Baues (Hauptbaues) führt die Haupttreppe in das Obergeſchoß; dieſelbe iſt hauptſächlich für die Beſucher

[148]) Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 417.

der vorderen Hörſäle beſtimmt; in letztere kann man ſonach auf dieſem Wege gelangen, ohne die übrigen Inſtitutsräume zu betreten. Dem Verkehr innerhalb dieſer Inſtitute dienen zwei Nebentreppen im Nordflügel. Auch der im öſtlichen Anbau befindliche neue große Hörſaal (mit 316 Sitzplätzen, einſchl. Galerie) iſt durch eine beſondere Treppe und eine zwiſchengeſchaltete Kleiderablage erreichbar. Dieſem Zwiſchenbau iſt ein hochemporragender Turm vorgeſetzt, welcher an der Südſeite eine Sonnenuhr und im oberen Teile einen Scheinwerfer, eine gewöhnliche Zeigeruhr, Globus mit Windfahne uſw. trägt. Der neue große Hörſaal wird zum Teile durch von Süden einfallendes Seitenlicht, zum Teil durch Deckenlicht erhellt; die Verdunkelung wird durch Rollvorhänge erzielt.

Die Beſtimmung der übrigen Räume des Erd- und Obergeſchoſſes iſt aus den nebenſtehenden Tafeln ohne weiteres erſichtlich. Auch der Binnenhof iſt durch das daraufgeſetzte Glasdach den Inſtitutszwecken nutzbar gemacht. Derſelbe iſt in der Höhe des Sockelgeſchoß-Fußbodens gelegen und dient teilweiſe als Sammlungsraum, iſt aber auch zu ausgedehnteren Verſuchen über Lichtverteilung und Arbeitsübertragungen beſtimmt. Im ebengenannten Sockelgeſchoß ſind untergebracht: Wohnung des erſten Mechanikers, Werkſtätte, Photometerzimmer, Motor für den elek-

Fig. 198.

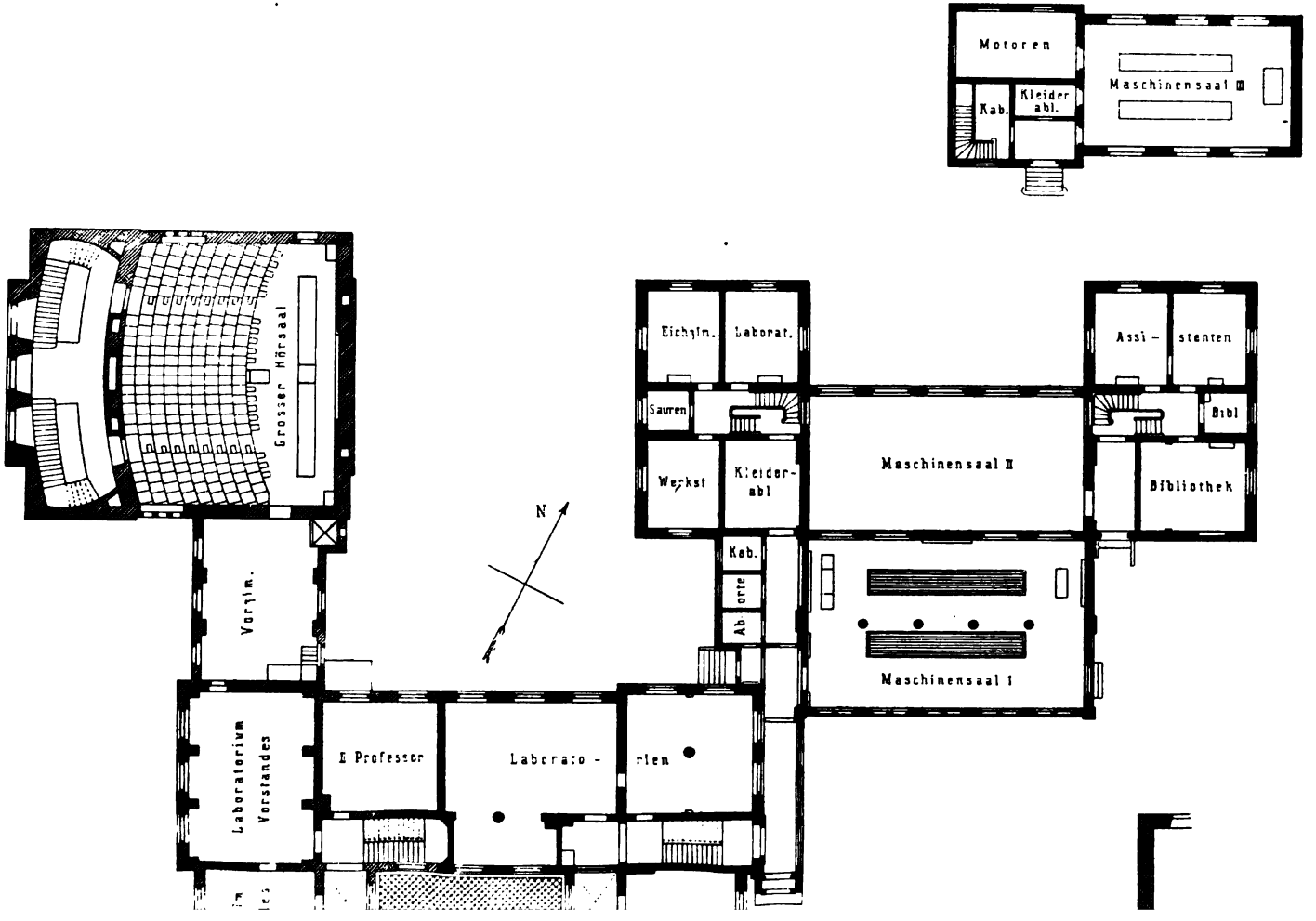
Techniſche Hochſchule zu Darmſtadt.
Inſtitute für Phyſik, Elektrotechnik, Chemie und Elektrochemie.

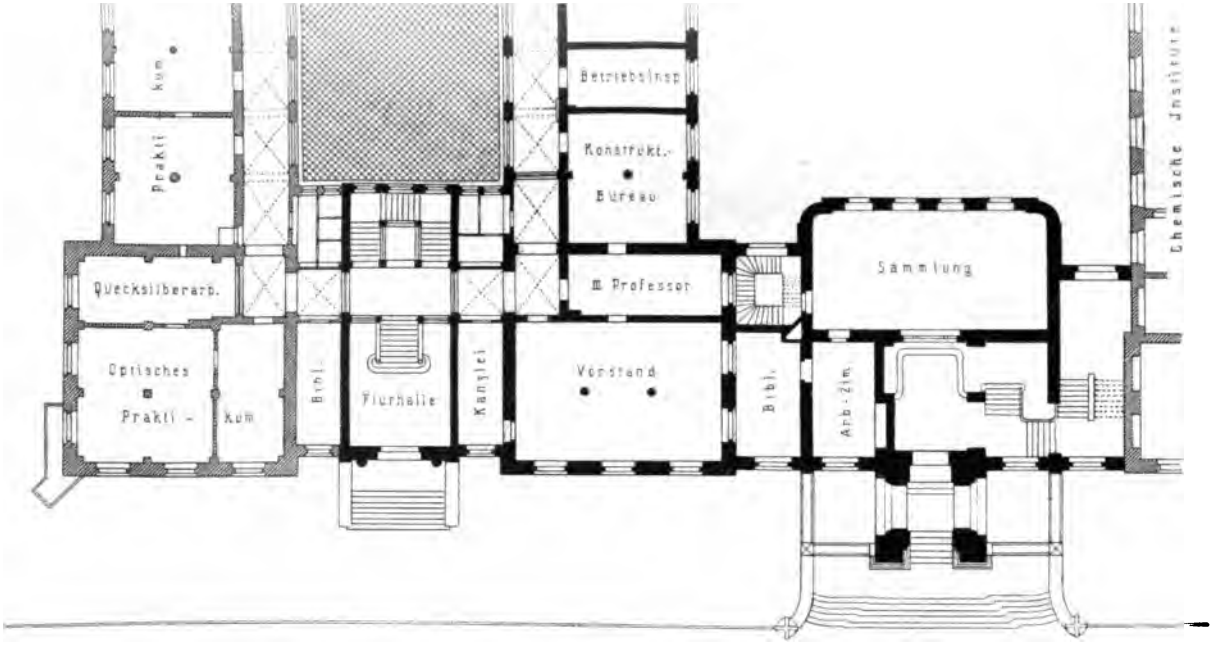
triſchen Aufzug, Kabelzimmer, photographiſche Dunkelkammer, Normaleichzimmer, Akkumulatorenraum, Materialienraum uſw. Der große Hörſaal faßt mit den an drei Seiten eingebauten Galerien rund 350 Zuhörer.

Die Erhellung der Räume bei Dunkelheit geſchieht — mit Ausnahme der beiden größeren Hörſäle, die durch Bogenlampen beleuchtet werden — durch Glühlampen in Dreileiterſchaltung mit 2×70 Volt Spannung. Der dazu erforderliche Strom wird in der Regel der elektriſchen Zentrale der Hochſchule entnommen; in beſonderen Fällen kann eine Akkumulatorenbatterie oder eine der Wechſelſtrommaſchinen die Stromverſorgung übernehmen.

Die Decken ſind über denjenigen Räumen, welche eiſenfrei ſein ſollten, als Betongewölbe oder aus Holzbalken hergeſtellt; für die übrigen Räume ebenfalls als Betongewölbe, aber zum Teil zwiſchen eiſernen Trägern. Für die Fußböden wurde im Sockelgeſchoß zumeiſt Zementeſtrich gewählt, im Erdgeſchoß Terrazzo, im Obergeſchoß Buchenriemen, welche über den Gewölben in Aſphalt verlegt ſind. Die Dächer ſind mit Cauber Schiefer gedeckt, die Plattformen derſelben mit Holzzement und die Glasdächer mit Drahtglas.

Die Sockel ſind aus Niedermendiger Baſaltla und das darüber befindliche Sockelgeſchoß mit roter Sandſteinverblendung erbaut. Im Erd- und Obergeſchoß ſind die Strukturteile aus hellem


Motoren
Maschinensaal III
Kab.
Kleider abl.
Grosser Hörsaal
Eichlm.
Laborat.
Assi-
stenten
Sauren
Bibl
Werkst
Kleider-abl
Maschinensaal II
Bibliothek
N
Kab.
Ab
orte
Vorlm.
Maschinensaal I
Laboratorium Vorstandes
II Professor
Laborato-
rien



1:400

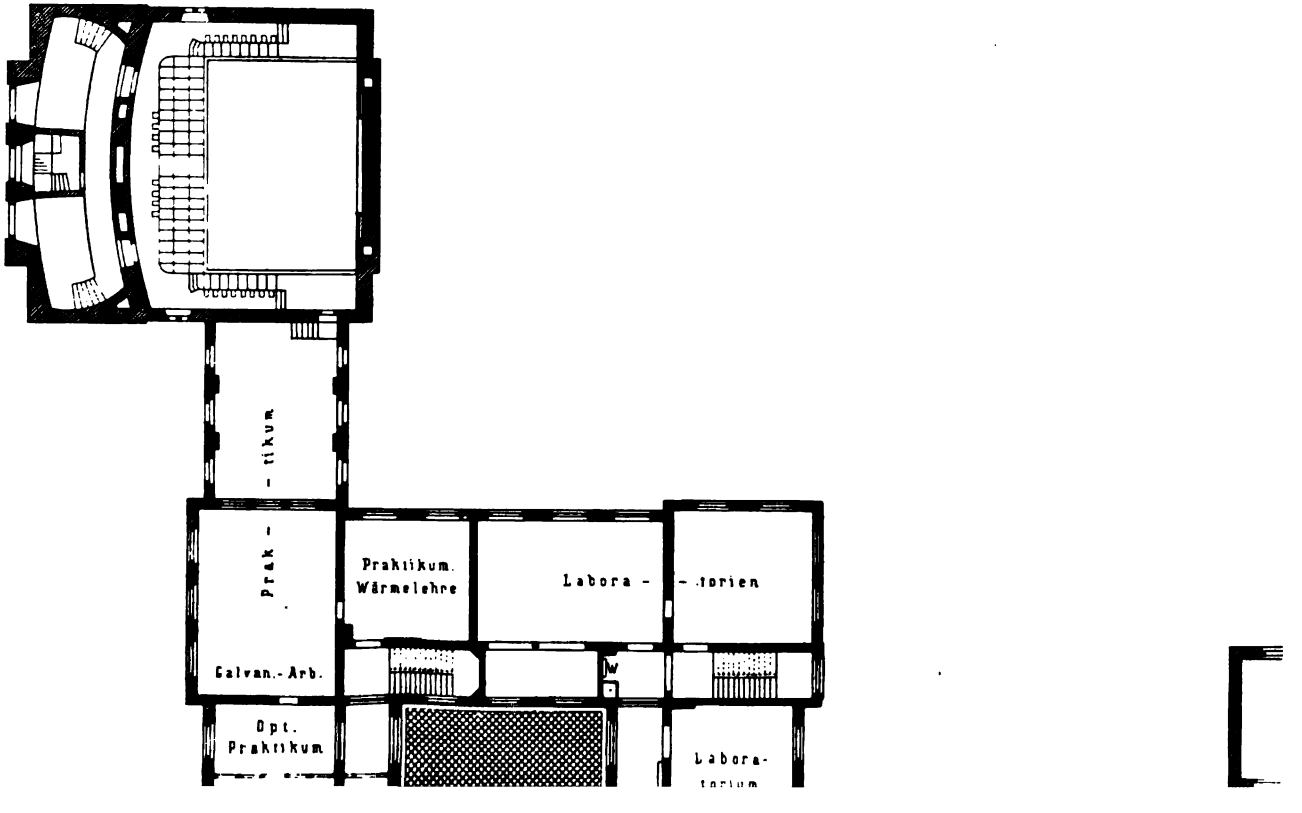
Phyſikaliſches Inſtitut **Elektrotechniſches Inſtitut**

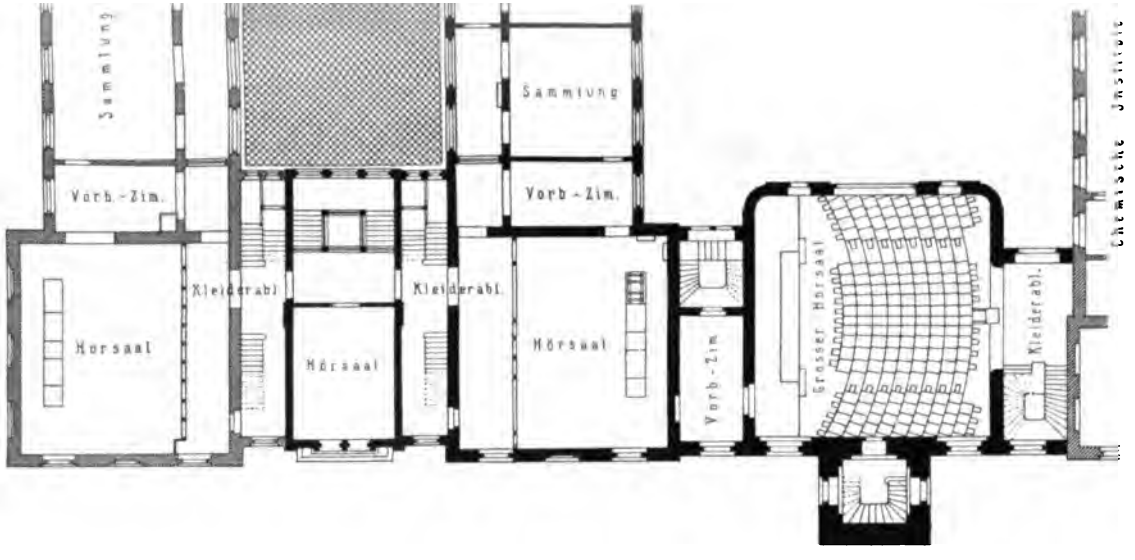
der Techniſchen Hochſchule zu Darmſtadt.

Erdgeſchoß.

Arch.: *Marx*, ſpäter *Pützer*.

Zu S. 231.


- tikum.
Prak -
Praktikum. Wärmelehre
Labora - - torien
Galvan.-Arb.
W
Opt. Praktikum
Labora- torium



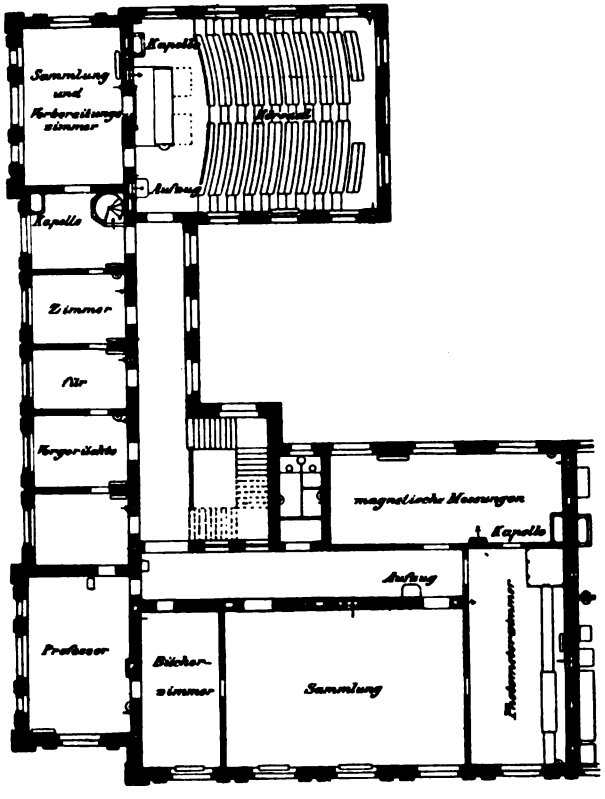
Phyſikaliſches Inſtitut **Elektrotechniſches Inſtitut**

der Techniſchen Hochſchule zu Darmſtadt.

Obergeſchoß.

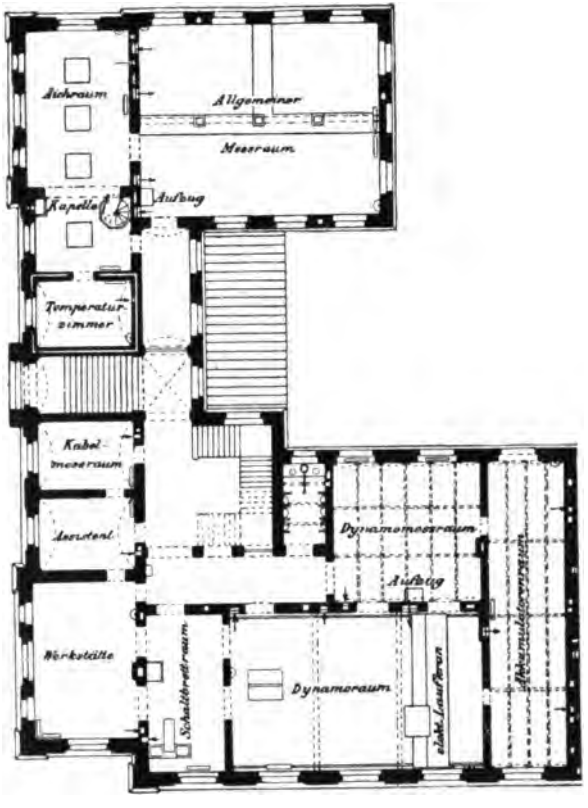
Arch.: *Marx*, ſpäter *Pützer*.

Fig. 199.



Erdgeschoß.

Fig. 200.



Obergeschoß.

1:400

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10m

Elektrotechnisches Institut der Technischen Hochschule zu Stuttgart[149]).

Arch.: *Sauter.*

Sandſtein und die Wandflächen aus roten Verblendziegeln hergeſtellt, alles in einfachen Architekturformen; nur der Turm zeigt reichere architektoniſche Ausbildung.

270. Elektrotechn. Inſtitut zu Stuttgart.

Gleichfalls eine Vereinigung mit einem naturwiſſenſchaftlichen Laboratorium iſt an der Techniſchen Hochſchule zu Stuttgart zu finden, wo 1893—95 nach *Sauter*'s Plänen ein Gebäude errichtet wurde, welches das elektrotechniſche Inſtitut einerſeits und das chemiſche Laboratorium andererſeits umfaßt. Der Charakter der beiden Fächer bedingte es, daß die Gemeinſchaftlichkeit nur in der äußeren Bauerſcheinung zum Ausdruck kommt, während im Inneren durch eine gemeinſame, undurchbrochene Mauer eine völlige Trennung der Räume ſtattfindet, die ſich bis auf die Heizanlage erſtreckt.

Das Gebäude, in welchem rund 100 Praktikanten gleichzeitig beſchäftigt werden können, beſteht aus Unter-, Erd- und Obergeſchoß. Die im Erd- und im Obergeſchoß untergebrachten Räume und die Art ihrer Aneinanderreihung ſind aus den beiden Grundriſſen in Fig. 199 u. 200[149]) zu entnehmen. Der im Obergeſchoß befindliche große Hörſaal beſitzt keine beſonderen Einrichtungen für die Vornahme von Experimenten. Der darunter gelegene „Allgemeine Meßraum“ dient in erſter Reihe den Anfängern zum Einüben der grundlegenden Meſſungen und zum Erlernen der Herſtellung von Schaltungen. Das mit „Temperaturzimmer“ bezeichnete Gelaß enthält Vorrichtungen für genaue Widerſtandsvergleichungen, um die zu meſſenden Widerſtände oder auch Normalelemente bei ganz beſtimmter Temperatur unterſuchen zu können. Der räumlichen Beſchränkung halber, aber auch um das Übertragen von Erſchütterungen auf die übrigen Gebäudeteile zu vermeiden, ferner um in möglichſt bequemer Weiſe Geſchwindigkeitsänderungen vornehmen zu können, endlich um die perſönliche Sicherheit der Praktikanten tunlichſt wenig zu gefährden, iſt die Anordnung einer größeren zentralen Kraftquelle ganz vermieden; vielmehr iſt elektromotoriſcher Antrieb gewählt worden; der erforderliche Strom wird entweder vom ſtädtiſchen Elektrizitätswerk oder aus der eigenen Akkumulatorenbatterie bezogen.

Von den im Untergeſchoß untergebrachten Räumen ſind zu erwähnen: die ausgedehnten Magazinräume, die Räume für die Heizung, das photographiſche Dunkelzimmer, der Raum zur Prüfung von Zählern und techniſchen Ampèremetern für ſehr ſtarke Ströme.

Zur Platzveränderung ſchwerer Vorrichtungen und Maſchinen iſt im Erdgeſchoß eine Gleisbahn, und zur Beförderung der Höhe nach ſind Aufzüge eingerichtet.

Das Eiſen iſt ſeiner leichten Magnetiſierbarkeit wegen in einigen Räumen als Konſtruktionsteil vermieden; Säulen und ſonſtige Freiſtützen ſind daſelbſt aus Stein, Fenſter- und Türbeſchläge aus Meſſing und Leitungen aus Kupfer hergeſtellt; keine eiſernen, ſondern Bleirohre fanden Verwendung.

Zur Verhütung von Erſchütterungen in Räumen, in denen Feinmeßinſtrumente aufgeſtellt ſind, ſind die Wände zum Teile als Doppelmauern ausgeführt worden; die Meßvorrichtungen ſelbſt ſtehen auf 5,00 m tief gegründeten, iſolierten Pfeilern. Zur Erzielung einer zu allen Jahreszeiten möglichſt gleichmäßigen Temperatur in demjenigen Raum, in dem die feinen Meßinſtrumente aufgeſtellt ſind, iſt im Zwiſchenraum der Doppelmauern eine Heizung vorgeſehen.

Während der kalten Jahreszeit werden die Räume durch eine Niederdruck-Dampfheizung erwärmt und der Hauptſache nach durch etwa 300 an das ſtädtiſche Elektrizitätswerk angeſchloſſene Glühlampen beleuchtet.

Das Äußere iſt in ſchlichtem doriſchem Stil gehalten; die Strukturteile ſind in grauem Sandſtein ausgeführt und die Flächen mit gelben Backſteinen verblendet. Ornamentaler Schmuck iſt ſehr ſparſam, figürlicher nur am Hauptportal verwendet, an welchem in Rundniſchen die Büſten von *Volta, Faraday, Ohm* und *Siemens* zur Aufſtellung gekommen ſind.

271. Elektrotechn. Inſtitut zu München.

Nunmehr gelangen Ausführungen zur Vorführung, in denen das elektrotechniſche Laboratorium ein ſelbſtändiges, von anderen Unterrichtsfächern völlig unabhängiges Gebäude bildet. Das älteſte Beiſpiel dieſer Art iſt das elektrotechniſche Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu München, für welches im Hofraume der letzteren nach den Angaben *E. Voit*'s ein beſonderer Bau ausgeführt wurde, von dem in Fig. 201 u. 202[150]) die Grundriſſe des Erd- und Obergeſchoſſes wiedergegeben ſind.

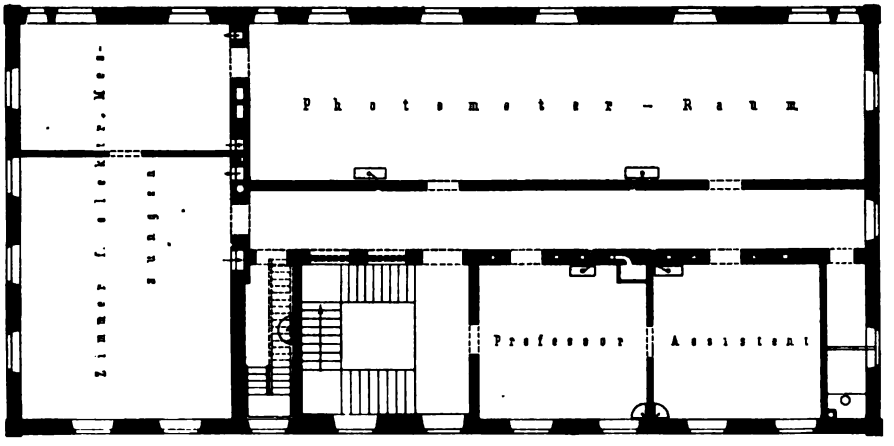
---

[149]) Nach: Dietrich, W. Das Elektrotechniſche Inſtitut der Techniſchen Hochſchule Stuttgart. Zeitſchr. d. Ver. deutſch. Ing. 1897, S. 873 ff.

[150]) Nach den von Herrn Profeſſor Dr. *Ernſt Voit* zu München freundlichſt überlaſſenen Plänen und beigefügten Mitteilungen.

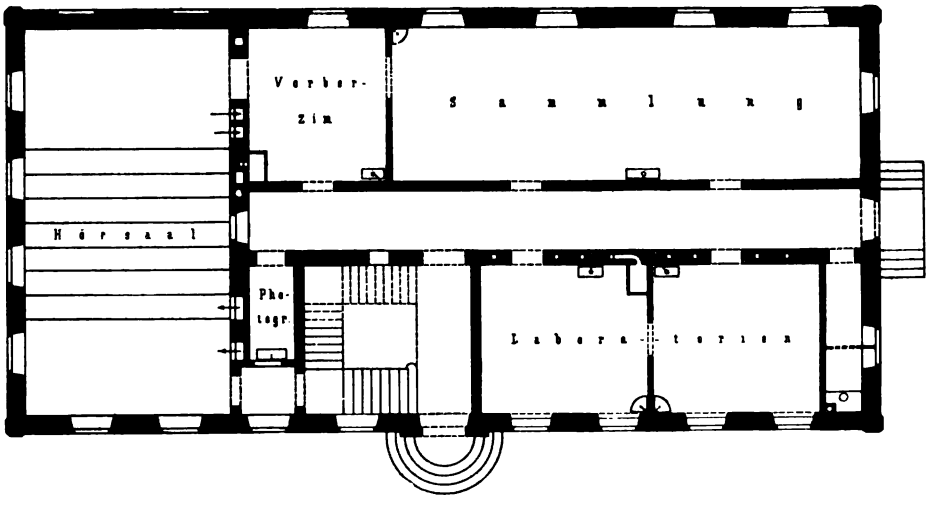
Die Raumverteilung in diefen beiden Stockwerken geht aus den beiden Plänen hervor. Der im Erdgefchoß gelegene Hörfaal (Fig. 202) nimmt etwa 100 Zuhörer auf und ift mit einer Verdunkelungseinrichtung verfehen; am Experimentiertifch ift Gas- und Waffer zuleitung, neben der Tafel eine Stromentnahmeftelle vorhanden. Das anftoßende Vorbereitungszimmer ift zugleich Werkftätte des Mechanikers und enthält außer der zu diefem Zwecke notwendigen Drehbank, Hobelbank ufw. auch einen Abdampffchrank. Die Laboratoriumsräume diefes Stockwerkes find haupt-

Fig. 201.



Obergefchoß.

Fig. 202.



Erdgefchoß.

1:250

Elektrotechnifches Inftitut der Technifchen Hochfchule zu München [150]).

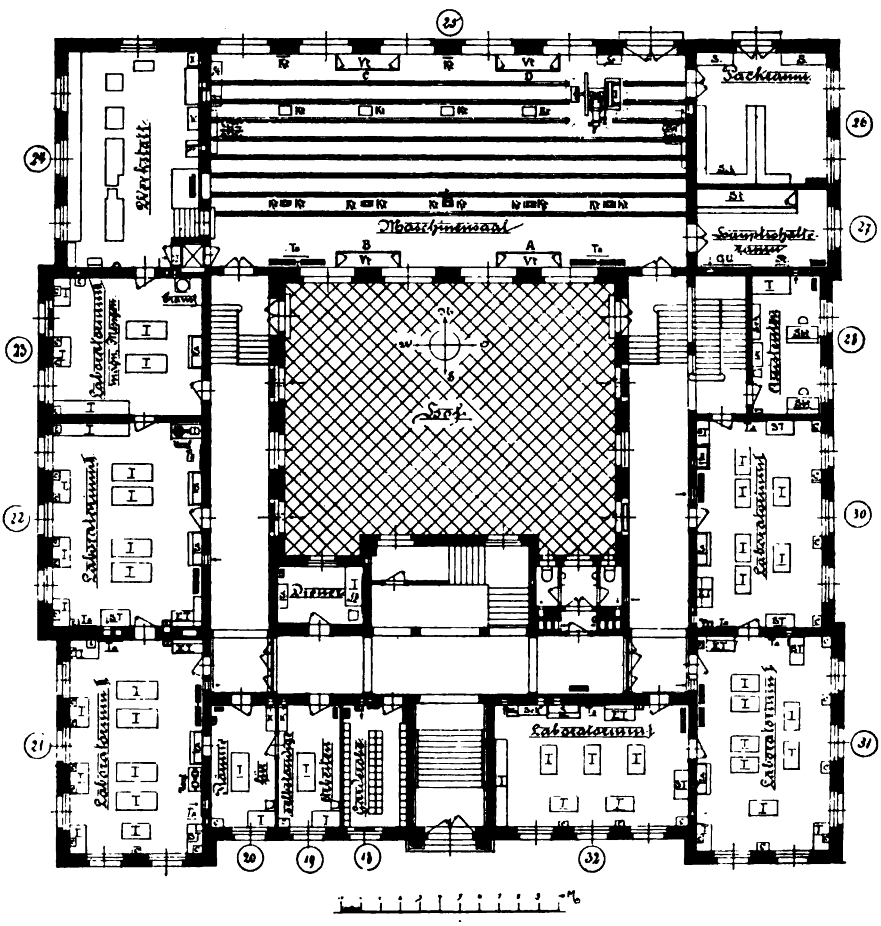
fächlich für Anfänger beftimmt; auf Wandkonfolen find Spiegelgalvanometer aufgeftellt; an jedem Arbeitsplatze ift es möglich, Strom- und Spannungsmeffungen an den im Mafchinenraum aufgeftellten Mafchinen vorzunehmen.

In den über dem Hörfaal gelegenen beiden Arbeitsräumen für elektrifche Meffungen (Fig. 201) wurden bewegliche Eifenmaffen tunlichft vermieden; das kleinere Zimmer, fowie auch der angrenzende, zu photometrifchen Meffungen dienende Raum find mit Verdunkelungseinrichtungen ver-

ſehen. Im Photometerraum iſt zur Meſſung an Bogenlampen längs der beiden Außenmauern eine große, aus zwei unter rechtem Winkel aneinanderſtoßenden Schenkeln (wovon der eine 18,00, der andere 4,00 m lang iſt) gebildete Photometerbank angebracht; bei den bezüglichen Unterſuchungen befindet ſich die Bogenlampe im kleineren Zimmer für elektriſche Meſſungen, und ihr Licht gelangt nur durch eine kleine Maueröffnung in den Photometerraum. An der nach innen zugewendeten Stirnwand dieſes Raumes iſt eine kleinere photometriſche Bank, zum Unterſuchen der Glühlichtlampen, aufgeſtellt.

Der Photometerraum dient auch zu Prüfungen an optiſchen Inſtrumenten; zu dieſem Ende ſind Inſtrumente zur Prüfung optiſchen Glaſes, zur Beſtimmung des Brechungs- und Zer-

Fig. 203.



Erdgeſchoß.

Elektrotechniſches Inſtitut der

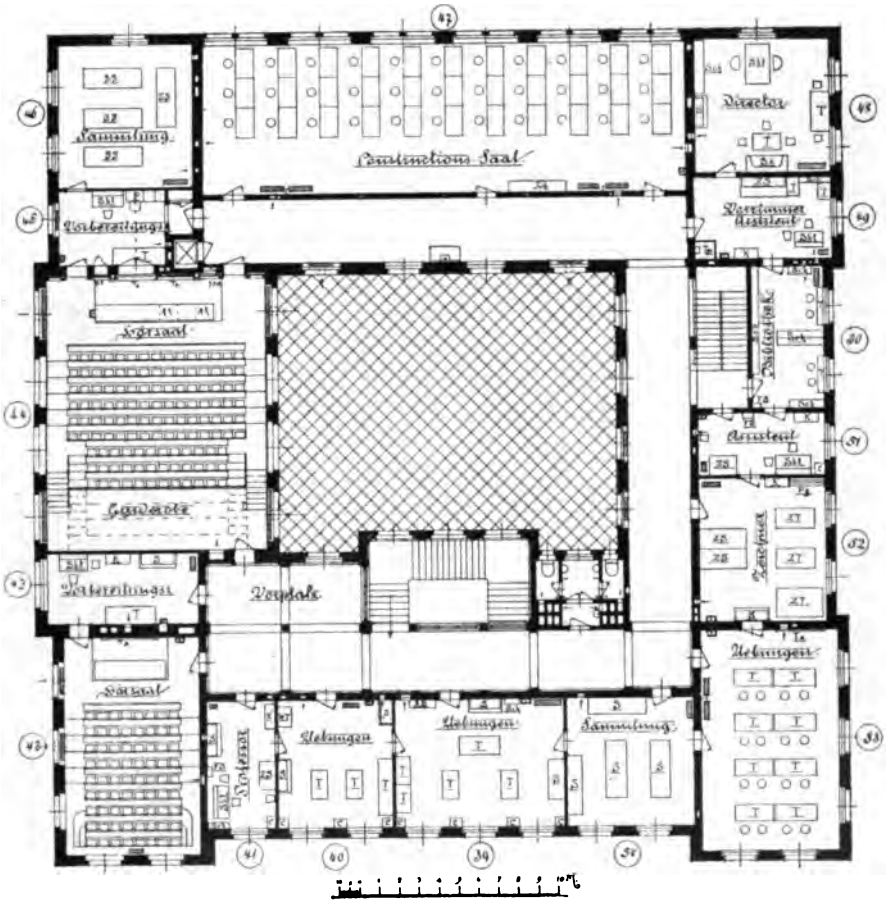
Arch.:

ſtreuungskoeffizienten desſelben, ferner zum Meſſen der Dicken und der Halbmeſſer der Linſen, ſowie der Brennweiten der letzteren für die einzelnen Farben, endlich zum Ermitteln der verſchiedenen Fehler der von Linſen erzeugten Bilder vorhanden; auch kann unterſucht werden, ob eine Fläche eben und eine Platte planparallel iſt, ob ein Prisma die verlangten Winkel beſitzt uſw.

Im Sockelgeſchoß befinden ſich unter dem Hörſaal und den Laboratorien Räume für Beobachtungen. Neben der Treppe und derſelben gegenüber ſind die für die Niederdruck-Dampfheizung erforderlichen Gelaſſe, einſchl. Kohlenkeller, gelegen; unter dem Sammlungsraum ſind ferner 2 Zimmer für Meſſungen bei konſtanter Temperatur und gegen die Stirnwand zu ein Raum für Akkumulatoren untergebracht.

Zu diefem Inftitutsbau gehört ferner ein nahe gelegenes Maſchinenhaus, welches an das Laboratorium für theoretiſche Maſchinenlehre angebaut iſt; hierdurch iſt es möglich geworden, die ſchon vorhandene Keſſelanlage und Dampfmaſchine zum Betriebe der Dynamomaſchinen zu verwenden. Im Maſchinenhauſe befindet ſich ein Fundament mit eingeſetzten I-Trägern, welch letztere die verſchiebbaren Auflager der Dynamomaſchinen tragen; außerdem ſind ein Generalumſchalter und ein großer Rheoſtat vorhanden; ein in Ausſicht genommener Gasmotor von 8 Pferdeſtärken dürfte bereits aufgeſtellt ſein. Vom Maſchinenhauſe führen 4 getrennte Doppelleitungen in das Inſtitut; die eine bildet die Betriebsleitung, die anderen ſind Meßleitungen.

Fig. 204.



Obergeſchoß.

Techniſchen Hochſchule zu Karlsruhe[151]).

Warth.

272. Elektrotechn. Inſtitut zu Karlsruhe.

Zu den neueren Ausführungen der in Rede ſtehenden Art gehört das „Elektrotechniſche Inſtitut“ der Techniſchen Hochſchule zu Karlsruhe (Fig. 203 bis 205[151]), welches etwa 100 Praktikanten aufzunehmen vermag und von *Warth* erbaut worden iſt.

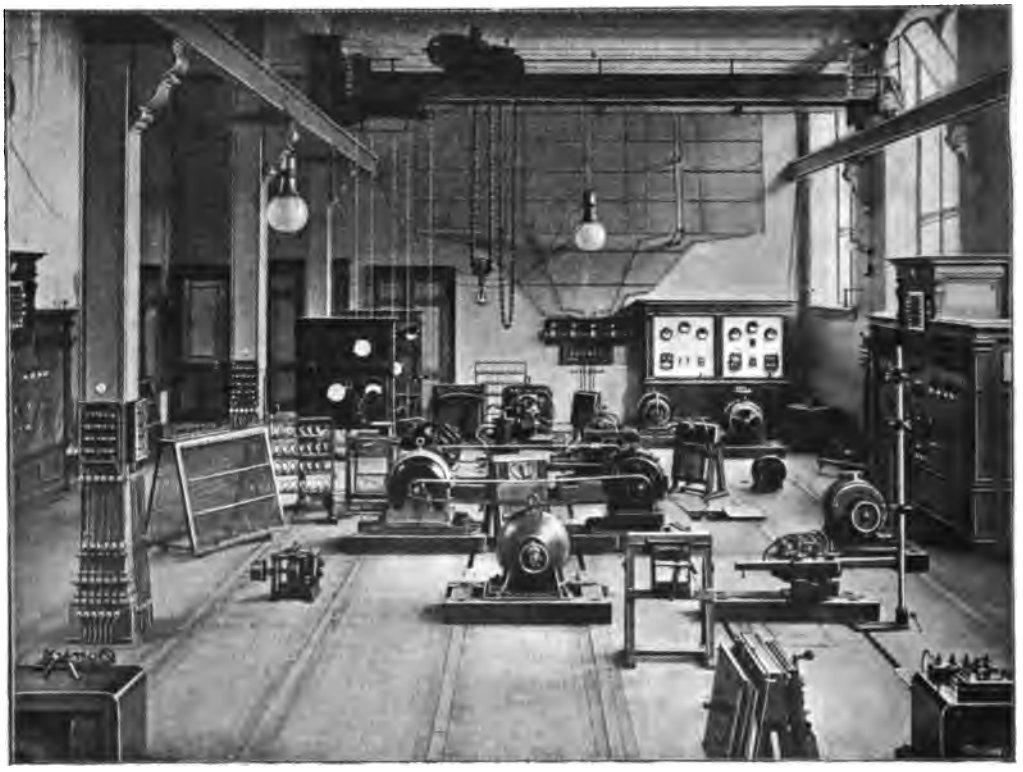
Das 41,00 m lange und 41,80 m tiefe Gebäude beſteht aus Sockel-, Erd- und Obergeſchoß, und die Räume gruppieren ſich um einen 16,50 × 13,50 m großen Binnenhof, der rings von Flurgängen

[151]) Nach: ARNOLD, E. Das elektrotechniſche Inſtitut der Großherzoglichen Techniſchen Hochſchule zu Karlsruhe uſw. Berlin und München 1899.

umgeben iſt. Die eigentlichen Arbeitsräume oder Übungslaboratorien für die Studierenden (Praktikanten) ſind im Erdgeſchoß (Fig. 203) untergebracht, und zwar: die Räume *30*, *31* u. *32* für die erſten Übungen zur Einführung in die theoretiſche und praktiſche Elaſtizitätslehre; weiter die Räume *21*, *22* u. *23*, in denen die Erſcheinungen der Induktion und der Kapazität, ſowie das magnetiſche Verhalten des Eiſens ſtudiert werden. In dieſen Räumen werden auch die Meſſungen ausgeführt, die zur Einführung in die Lehre von den Wechſelſtrömen dienen. Das Erdgeſchoß enthält ferner ein Aſſiſtentenzimmer *23*, die zwei Räume *19* u. *20*, worin ältere Studierende ſelbſtändige Arbeiten ausführen, und den mit dem Fußboden 1,70 m tiefer liegenden Maſchinenſaal, an den ſich der Schaltraum *27*, das Magazin (Packraum) *26* und die Werkſtätte *24* anſchließen.

Die übrigen Arbeitsräume oder Laboratorien befinden ſich im Sockelgeſchoß, ebenſo die Elektrizitätsquellen (im Motoren- und im Akkumulatorenraum), die Räume der Niederdruck-Dampf-

Fig. 205.



Maſchinenſaal im Elektrotechniſchen Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Karlsruhe[151]).

heizung und eine weitere Werkſtätte. Der Maſchinenſaal iſt gleichfalls unterkellert; daſelbſt ſteht ein Raum von 2,10 m lichter Höhe zur Verfügung, der zum Unterbringen der Leitungen benutzt worden iſt; der Maſchinenſaal iſt davon freigehalten worden.

Im Obergeſchoß (Fig. 204) ſind gelegen: 2 Hörſäle mit 106 und 72 Sitzplätzen nebſt Vorbereitungszimmern; an der Nordfront ein Konſtruktionsſaal mit 33 Tiſchen, deren Anzahl auf 52 erhöht werden kann; ferner Zimmer der Dozenten und Aſſiſtenten, Sammlungsräume und das Zimmer *53* zum Abhalten von Seminarien. Die Räume *39* bis *44* ſind dem Profeſſor für theoretiſche Phyſik zur Verfügung geſtellt.

Das Dachgeſchoß enthält ein Atelier für Photographie und Heliographie, ſowie Speicherräume. Sämtliche Geſchoſſe ſind durch eine Haupt- und eine Nebentreppe, ſowie durch einen elektriſchen Aufzug von 500 kg Tragkraft für Perſonen und Sachen miteinander in Verbindung geſetzt. Die Stockwerkshöhen betragen im Sockelgeſchoß 3,40 m, im Erdgeſchoß 4,64 m und im Obergeſchoß 4,77 m.

Der Maſchinenſaal (Fig. 205) iſt 24,36 m lang, 10,87 m breit und 6,34 m hoch und durch 5 gußeiſerne Säulen in 2 ungleich breite (7,50 und 3,37 m) Teile geſchieden. Den breiteren Teil beſtreicht ein elektriſch betriebener, in 4,40 m Höhe angeordneter Laufkran von 2500 kg Tragkraft. Um das Übertragen der durch die ſchnelllaufenden Maſchinen entſtehenden Erſchütterungen auf die Mauern und die Decken zu verhüten, wurden die den Fußboden tragenden I-Träger auf 2 cm ſtarke Eiſenfilzplatten (aus der Fabrik Adlershof bei Berlin) verlegt. Als Stromerzeuger dienen: 2 Gleichſtrommaſchinen, 1 Drehſtrommaſchine (alle 3 von einem Gasmotor getrieben), 1 Gleichſtrom-Wechſelſtrom-Umformer, 1 Gleichſtrom-Drehſtrom-Umformer und 3 Akkumulatorenbatterien; außerdem ſind in der Beleuchtungszentrale der Hochſchule eine Gleichſtrommaſchine und eine Akkumulatorenbatterie vorhanden.

Die Arbeitsräume erhielten im Sockelgeſchoß eichene Parkettfußböden in Aſphalt, im Erd- und Obergeſchoß 3 cm ſtarke eichene Riemenböden; im Maſchinenſaal iſt Granitobelag, im Akkumulatorenraum Aſphaltſtrich, im Motorenraum Flieſenbelag und in den Flurgängen Terrazzoboden zu finden. Die Wände wurden durchweg mit Ölfarbenanſtrich verſehen; nur im Akkumulatorenraum fand 4maliger Emailfarbenanſtrich Verwendung. Sämtliche Arbeitsräume haben Holzdecken aus ſchwediſchen Riemen, damit jederzeit ohne Schwierigkeit Leitungen eingefügt oder verlegt werden können; die Decken ſelbſt ſind aus Holzbalken zwiſchen Unterzügen aus I-Eiſen gebildet.

Das Äußere des Gebäudes iſt in Rückſicht auf ſeine keine Straßenſeite berührende Lage in einfachen Formen gehalten: grünlicher Sandſtein aus Sulzfeld für Sockel und Strukturteile, im übrigen ſaubere Backſteine. Das Dach iſt mit Schiefer in deutſcher Deckart eingedeckt.

Die Koſten haben 304 700 Mark betragen, d. i. für 1 cm umbauten Raumes (vom Kellerfußboden bis Hauptgeſims-Oberkante gerechnet) rund 17 Mark (Sammelheizung, Gas-, Waſſer- und Entwäſſerungsleitungen eingeſchloſſen [151]).

273. Elektrotechn. Inſtitut zu Wien.

Eines der beiden neueſten elektrotechniſchen Inſtitute iſt dasjenige der Technischen Hochſchule zu Wien, welches 1902—03 nach den von *Ulrich* und *Hochenegg* gemeinſam ausgearbeiteten Entwürfen und Plänen erbaut und eingerichtet wurde (Fig. 206 bis 208 [152]).

Urſprünglich war dieſes Inſtitut in einem an das Hauptgebäude der Techniſchen Hochſchule anſtoßenden Privathauſe untergebracht; Pläne und Beſchreibung brachte die 1. Auflage (Art. 508, S. 459) des vorliegenden Heftes.

Der nunmehrige Neubau ſteht, getrennt von den übrigen Hochſchulbauten, an der 19,00 m breiten Gußhausſtraße, auf dem an letzterer gelegenen Teil der ſog. Gußhausarea im Ausmaße von 2240 qm; in den Entwürfen wurde auf eine etwa ſpäter notwendig werdende Erweiterung Rückſicht genommen. Das Gebäude iſt im Grundriß ω-förmig geſtaltet; doch ſind die drei rückwärtigen Flügelbauten, großenteils infolge der Form des Bauplatzes, nicht gleich lang. Es ſind Geſchoſſe vorhanden: Keller-, Sockel-, Erd- und Zwiſchengeſchoß, zwei Ober- und zwei Dachgeſchoſſe; die Haupttreppe und 3 Nebentreppen vermitteln den Verkehr zwiſchen den verſchiedenen Stockwerken. Das Kellergeſchoß enthält die für die Heizung und den ſonſtigen Betrieb des Inſtituts dienenden Anlagen; das Sockelgeſchoß diejenigen Räume, welche den Betrieb größerer Maſchinen erfordern (Schaltraum, Werkſtätte, Maſchinenſaal und Hochſpannungsraum); das Erdgeſchoß (Fig. 207) hauptſächlich die der Verwaltung dienenden Räume; das Zwiſchengeſchoß durchwegs Arbeitsräume für praktiſche Übungen (diejenigen an ſchweren Maſchinen ausgenommen); das I. Obergeſchoß (Fig. 206) die Hörſäle nebſt Vorbereitungs- und Sammlungsräumen; das II. Obergeſchoß alle Zeichenſäle; das I. Dachgeſchoß die Dienerwohnungen, Sammlungs- und Bodenräume; das über einem Teile des Gebäudes befindliche II. Dachgeſchoß endlich ein photographiſches Atelier.

Die Decken ſind zwiſchen gewalzten Trägern maſſiv ausgeführt. Die Fußböden in der Eingangshalle, auf den Treppen-Ruheplätzen und in den Flurgängen ſind in Granito-Terrazzo ausgeführt; in den übrigen Räumen ſind für die Fußböden je nach Bedarf amerikaniſche Riemen, Riemen in Aſphalt, Terrazzo und Xylolith verwendet. Das Dach iſt mit roten engliſchen Schiefern eingedeckt.

Während der kalten Jahreszeit wird das Gebäude im weſentlichen durch eine Niederdruck-Dampfheizung erwärmt; in denjenigen Räumen, welche während der Unterrichtsferien Verwendung finden, ſind überdies noch Gasöfen aufgeſtellt. Die Beleuchtung während der Dunkelheit erfolgt durchwegs durch elektriſchen Strom.

Eine eigene Stromerzeugungsanlage iſt nicht vorhanden. Drehſtrom und Gleichſtrom werden

---

[151]) Fakſ.-Repr. nach: HOCHENEGG, K. Das elektrotechniſche Inſtitut der k. k. Techniſchen Hochſchule in Wien. Wien 1904.

von den ſtädtiſchen Elektrizitätswerken bezogen; dadurch wurden zwei Transformatoren für eine Leiſtung von je 50 Kilovoltampère erforderlich. Die vorhandene Hochſpannungsanlage ſtellt für Hochſpannungsunterſuchungen Gleichſtrom bis 20 000 Volt und Wechſelſtrom bis 200 000 Volt bei einer Leiſtung von etwa 26 Kilowatt zur Verfügung. Hierin iſt das Wiener Inſtitut den übrigen Anſtalten gleicher Art überlegen. Auch wird hier zum erſten Male die Gleichſtrom-Hochſpannung nicht aus Akkumulatoren, ſondern aus einer Maſchine entnommen.

In der Schauſeite des Gebäudes wurde durch eine entſprechende Verteilung der Maſſen und durch groß gewählte Verhältniſſe eine monumentale äußere Erſcheinung erzielt. Im Inneren mußte aus Erſparungsrückſichten auf jegliche Ausſchmückung verzichtet werden [153]).

274. Elektrotechn. Inſtitut zu Danzig.

Soeben vollendet wurde das Gebäude für das elektrotechniſche Inſtitut der neuen Techniſchen Hochſchule zu Danzig (Fig. 209 u. 210 [154]).

Dasſelbe iſt in 34 m Abſtand weſtlich vom Hauptgebäude errichtet und beſteht aus Sockel-, Erd- und Obergeſchoß. Es bildet einen langgeſtreckten Bau mit einem nur eingeſchoſſigen Mittelflügel, der den großen Maſchinenſaal enthält (Fig. 210). Außer dieſem und den erforderlichen Laboratorien ſind noch Hör-

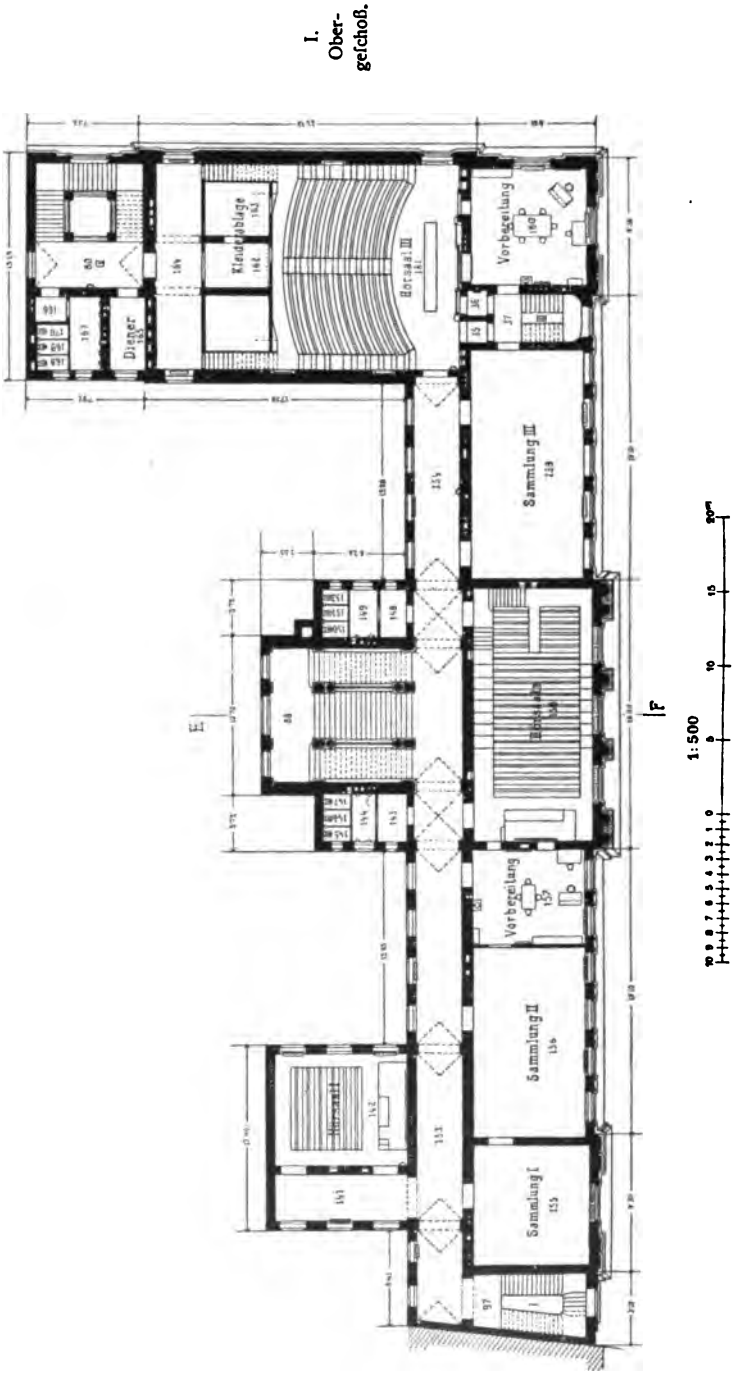
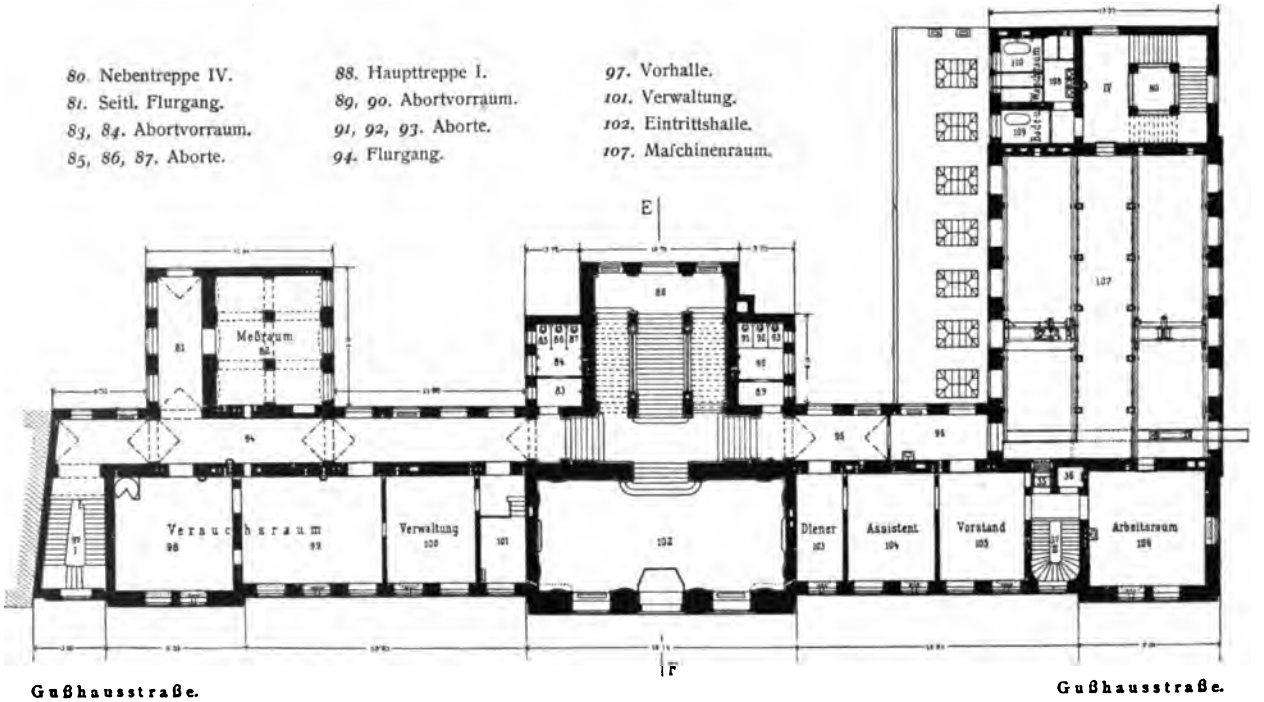


Fig. 206.

[153]) Nach ebendaſ.

[154]) Nach: Zentralbl. der Bauverw. 1904, S. 467.

Fig. 207.



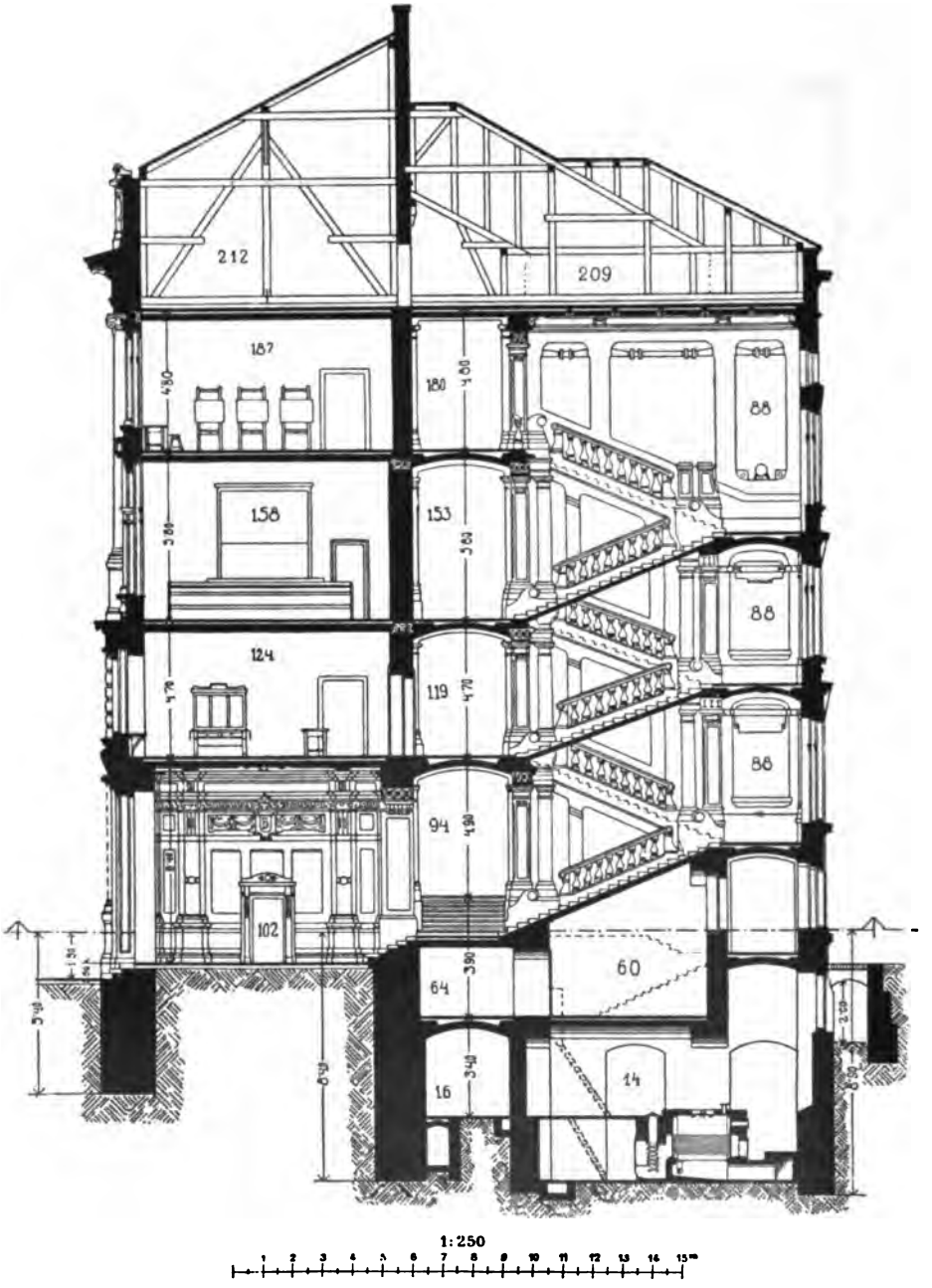
Erdgeſchoß.

Elektrotechniſches Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Wien[152]).

Arch.: *Ulrich & Hohenegg.*

und Zeichenſäle, Sammlungsräume und ein Zimmer für den Inſtitutsvorſteher, ſowie die nötigen Aborte und Waſchräume vorhanden. Die Verteilung dieſer Räumlichkeiten auf die verſchiedenen Geſchoſſe geht großenteils aus Fig. 209 u. 210 hervor. Das Sockelgeſchoß enthält außer einer

Fig. 208.



Querſchnitt nach der Hauptachſe EF in Fig. 206 u. 207[152]).

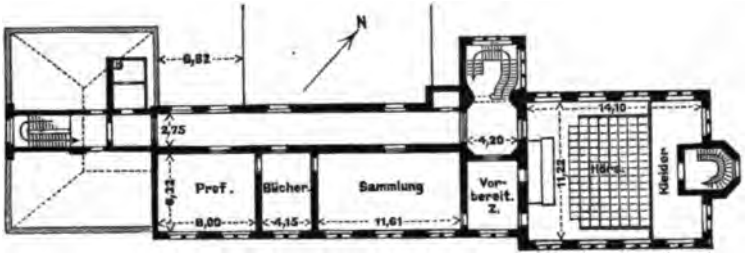
Werkſtätte ein Hochſpannungs-Laboratorium mit Kabelmeßraum, einen Lichtmeßraum, ein Eichungszimmer und weitere Gelaſſe für vorgeſchrittenere Praktikanten. Der Maſchinenſaal wird durch Seiten- und Dachlicht erhellt; er hat einen unmittelbaren Zugang von außen. Der Hörſaal faßt 196 Perſonen; der Raum unter den rückwärtigen Sitzreihen iſt als Kleiderablage nutzbar gemacht.

Die Fußböden haben faſt durchweg Linoleumbelag erhalten. — Die Baukoſten waren auf 259 000 Mark veranſchlagt[154]).

2) Elektrotechniſche Verſuchsſtationen und Prüfungsanſtalten.

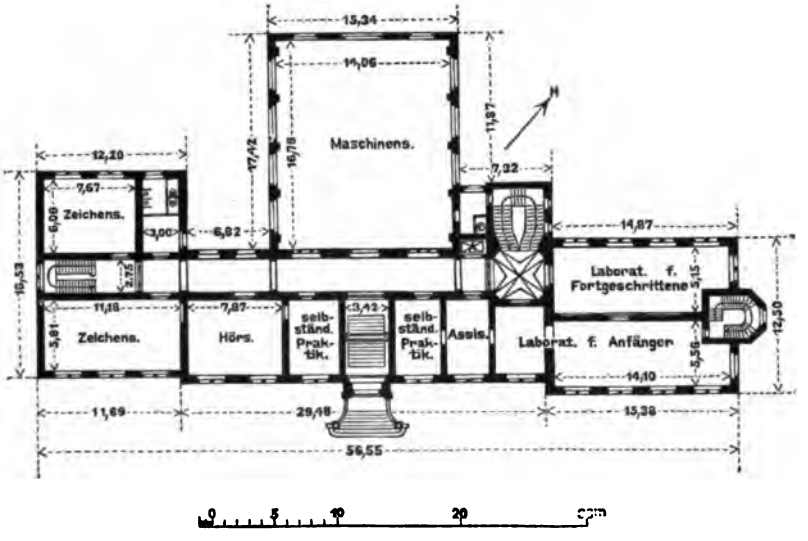
Das älteſte einſchlägige Inſtitut iſt die „Elektrotechniſche Verſuchsſtation“ zu München, welche unmittelbar nach der 1882 in derſelben Stadt abgehaltenen internationalen elektriſchen Ausſtellung gegründet worden iſt. Sie ſtand zunächſt unter der Leitung *v. Gaisberg*'s, von 1886 an unter derjenigen *Uppenborn*'s; ſeit 1889 ſtand ihr *Edelmann*, nach dieſem *Weber* vor. 275. Beiſpiel I.

Fig. 209.



Obergeſchoß.

Fig. 210.



Erdgeſchoß.

Elektrotechniſches Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Danzig[154]).

Die Hauptaufgabe dieſer Station war vor allem die Förderung der elektrotechniſchen Praxis, deshalb in erſter Reihe die Ausarbeitung von Aufträgen und gutachtlichen Äußerungen, welche ihr von Behörden, Fabriken und Privaten anvertraut werden. Weiter übernimmt ſie auch die Überwachung des Betriebes elektriſcher Anlagen und behandelt gelegentlich auch Fragen von wiſſenſchaftlicher und techniſcher Natur. In einem reſervierten Raume können Praktikanten behufs ihrer weiteren wiſſenſchaftlichen Ausbildung arbeiten.

Die elektriſche Verſuchsſtation zu München iſt in einem Gebäude untergebracht, welches urſprünglich der ſtädtiſchen Waſſerverſorgung als Brunnenhaus gedient hat.

Dieſes Haus war mit einem Paar durch ein rückſchlächtiges Waſſerrad mit Kuliſſeneinlauf angetriebener Pumpen ausgeſtattet; das Waſſerrad wurde ſamt den Pumpen entfernt und als Motor eine *Jonval*-Turbine mit 2 Schaufelkränzen eingeſetzt; letztere überträgt die Arbeit zunächſt auf eine wagrechte Transmiſſionswelle (mit 250 Umdrehungen in der Minute), und von dieſer werden 2 Vorgelege in Bewegung geſetzt, zwiſchen welche und die zu unterſuchende Dynamomaſchine ein

Dynamometer eingeſchaltet werden kann. Der Maſchinenraum nimmt das ganze unterſte (Sockel-) Geſchoß des fraglichen Gebäudes ein; Erd- und Obergeſchoß enthalten je 6, bezw. 5 Räume. Der größte Teil der Erdgeſchoßräume iſt für photometriſche Meſſungen eingerichtet; im Obergeſchoß ſind, außer einer Dienerwohnung, die elektriſchen Meßinſtrumente, ſowie die verſchiedenen dazu gehörigen Apparate untergebracht; durch dieſe Anordnung ſoll erreicht werden, daß die im Sockelgeſchoß befindlichen Dynamomaſchinen möglichſt geringe ſtörende Einflüſſe auf die Meſſungen ausüben. Drei Grundriſſe und ein lotrechter Schnitt dieſes Gebäudes ſind in den unten genannten Quellen [155]) zu finden.

276. Beiſpiel II. Nach dem Muſter der Münchener Anſtalt wurde 1890 in Magdeburg eine elektrotechniſche Verſuchsanſtalt in das Leben gerufen. Sie ſoll alle „auswärts in elektriſcher Beziehung gemachten Fortſchritte ſofort auch unſerer Induſtrie dienſtbar machen.“ Außerdem ſollen für elektrotechniſche Geſchäftsunternehmungen Rohſtoffe und Materialien zu elektrotechniſchen Zwecken, ſowie elektriſche Einrichtungen und Apparate geprüft, Inſtrumente geeicht und elektriſche Anlagen jeder Art unterſucht werden.

277. Beiſpiel III. Aus dem Überſchuß, den die elektriſche Ausſtellung zu Paris 1881 ergeben hatte, wurde auf *Berger*'s Vorſchlag in Paris eine elektriſche Verſuchsſtation unter der Bezeichnung »*Laboratoire central d'électricité*« gegründet und zunächſt (1893) proviſoriſch in der *Rue de Staël* untergebracht. Dieſes Zentrallaboratorium umfaßt zwei Abteilungen: α) die Verſuchsanſtalt, welcher die Aufgabe der Eichung von Apparaten und die Anſtellung von Verſuchen zufällt, und β) die Unterrichtsanſtalt, die Ingenieuren die Möglichkeit zur Erwerbung von praktiſchen Kenntniſſen bietet, welche die ausgedehnte Anwendung der Elektrizität in der Induſtrie erfordert.

Für dieſes Doppelinſtitut hat *Dubreuil* einen Entwurf zu einem Neubau ausgearbeitet, der indes nicht zur Ausführung gelangt iſt, allein ſoviel Intereſſantes enthält, daß er in Fig. 211 bis 213 [156]) wiedergegeben iſt.

Wie aus den nebenſtehenden Grundriſſen hervorgeht, ſollte der Bau ein Sockel-, Erd- und Obergeſchoß und über dem mittleren Teile noch ein II. Obergeſchoß erhalten; die geplante Raumverteilung iſt aus Fig. 211 bis 213 zu erſehen. In den Arbeitsräumen ſollten elektriſche Maſchinen, Bogen- und Glühlichtlampen, Batterien, Leitungsmaterialien uſw. geprüft, ſollten elektriſche Meßinſtrumente unterſucht und geeicht und es ſollte praktiſchen Elektrikern und Erfindern die weitgehendſte Auskunft erteilt werden. Der Saal für Bibliothek und Sammlung ſollte alle wichtigeren Schriften, Apparate, Geräte uſw. aufnehmen, deren der Elektriker zu ſeiner Belehrung und Orientierung bedarf. Behufs weiterer Verbreitung der Kenntniſſe auf dem Gebiete der angewandten Elektrizität ſollten im großen Hörſaal des Erdgeſchoſſes ſowohl, als auch in den beiden kleineren, als Sitzungszimmer bezeichneten Räumen des Obergeſchoſſes von Fachmännern einſchlägige Vorträge, Beſprechungen uſw. gehalten werden.

Für den Bau war zunächſt ein Koſtenbetrag von 260 000 Mark (= 325 000 Franken) in Ausſicht genommen; doch würde noch ein weiterer Mehrbetrag von mindeſtens 120 000 Mark (= 150 000 Franken) erforderlich geweſen ſein.

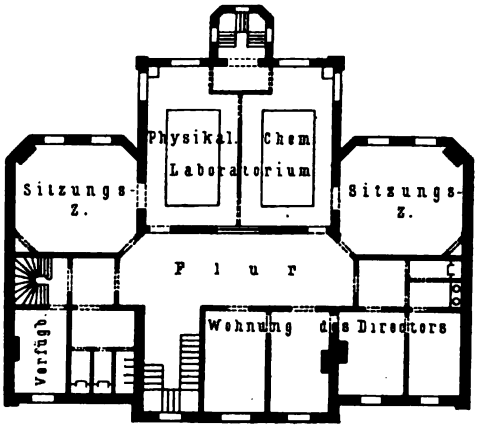
278. Beiſpiel IV. Für die bereits in Art. 261 (S. 224) erwähnte elektrotechniſche Verſuchsanſtalt des Technologiſchen Gewerbemuſeums zu Wien wurde 1891 im Hofe des Muſeumshauſes in der Währinger Straße vom Niederöſterreichiſchen Gewerbeverein ein Neubau errichtet.

Das ringsum freiſtehende Gebäude, welches eine Grundfläche von 300 qm bedeckt, enthält das Verſuchslaboratorium, das Schülerlaboratorium, 2 Photometerräume, 2 Batterieräume und die Geſchäftszimmer für das Perſonal der Verſuchsanſtalt.

279. Beiſpiel V. Als Beiſpiel einer elektrotechniſchen Prüfungsanſtalt iſt an erſter Stelle das „Elektrotechniſche Laboratorium der ſtädtiſchen Elektrizitätswerke“ zu München, welches unter *Uppenborn*'s Leitung ſteht, zu nennen. Es dient vor allem zur

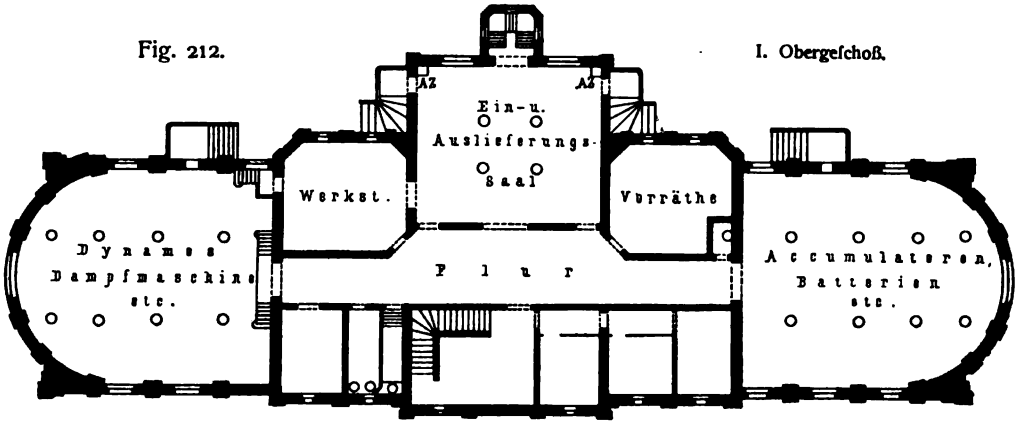
[155]) Nach: Bayer. Ind.- u. Gwbbl., Vierteljahrsſchr. 1885, S. 99. – Journal für Gasb. u. Waſſ. 1890, S. 443.
[156]) Nach: *La ſemaine des conſt.*, Bd. 11, S. 375.

Fig. 211.



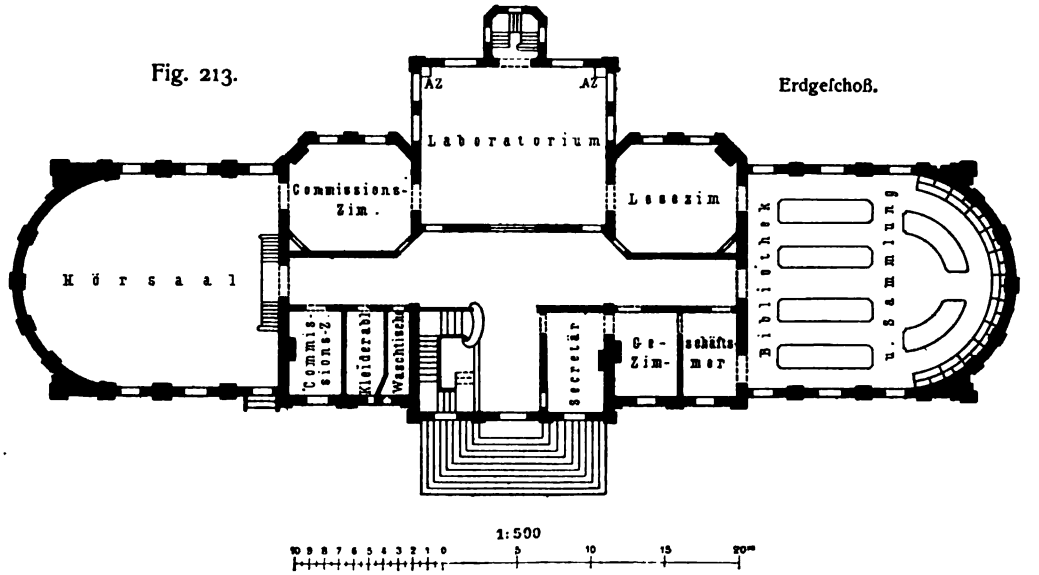
II. Obergeſchoß.

Fig. 212.



I. Obergeſchoß.

Fig. 213.



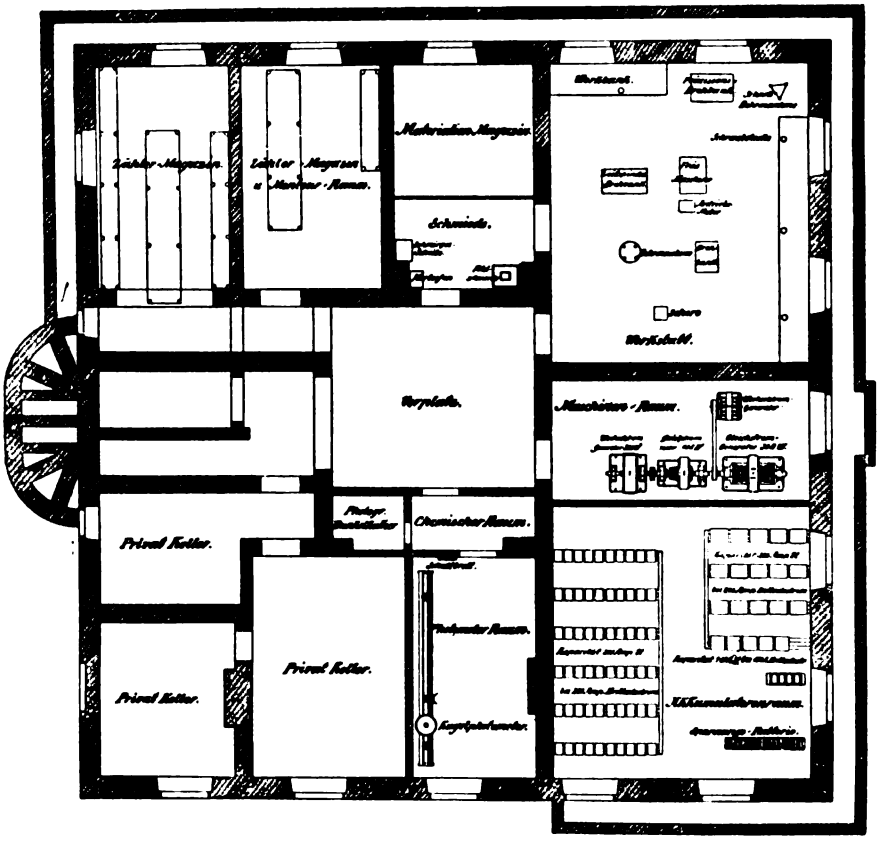
Erdgeſchoß.

Dubreuil's Entwurf für das *Laboratoire central d'électricité* zu Paris[156]).

Prüfung der Elektrizitätszähler; die Eigenart dieſer Vorrichtungen, insbeſondere die geringe Größe der darin tätigen Kräfte, und namentlich der Einfluß, den die Reibung auf ihren Gang beſitzt, macht die regelmäßige Überwachung derſelben den Elektrizitätswerken zur Pflicht.

Schon frühe hatte ſich bei den Elektrizitätswerken Münchens als notwendig herausgeſtellt, für den genannten Zweck über ein geeignetes Laboratorium zu verfügen. Nach verſchiedenen Proviſorien wurde 1901 der durch die Grundriſſe in Fig. 214 u. 215 [157]) veranſchaulichte beſondere Bau zur Ausführung gebracht.

Fig. 214.



Sockelgeſchoß.

Elektrotechniſches Laboratorium der

Das 20 × 20 m meſſende Gebäude beſteht aus Sockel-, Erd- und Obergeſchoß. Im luftigen Sockelgeſchoß (Fig. 214) befindet ſich eine größere, mit neuzeitlichen Werkzeugmaſchinen ausgeſtattete Werkſtätte und ein weiterer Raum für kleinere Schmiedearbeiten; ferner ſind in dieſem Stockwerk angeordnet: ein kleines Magazin für Rohmaterialien, zwei weitere Magazinsräume, in denen 600 bis 700 Elektrizitätszähler gelagert werden können, das photometriſche Laboratorium mit Dunkelraum, der Akkumulatorenraum und der Maſchinenraum mit zwei getrennten Maſchinenſätzen, dem ſchon ein dritter Maſchinenſatz hinzugefügt ſein dürfte.

Das Erdgeſchoß (Fig. 215) enthält 3 Geſchäfts- und 4 Laboratoriumsräume. Von letzteren dient der erſte zu Unterſuchungen allgemeinerer Art; daran ſtößt der Hauptprüfraum (Eichraum), welcher lediglich für die Prüfung der Elektrizitätszähler beſtimmt iſt. Im daneben befindlichen Präziſions-Meßraum wird hauptſächlich dafür Sorge getragen, daß man der Normalelemente ſtets ſicher iſt; außerdem ſind daſelbſt vorhanden: eine Kabel-Meßeinrichtung, weitere, für mannig-

faltige andere Unterſuchungen dienende Spiegelinſtrumente, ein Torſions-Elektrodynamometer für Meſſung von Wechſelſtrömen, ein Zeiger-Wattmeter und ein Elektrometer. Der vierte und kleinſte Laboratoriumsraum dient für Hochſpannungsmeſſungen [157]).

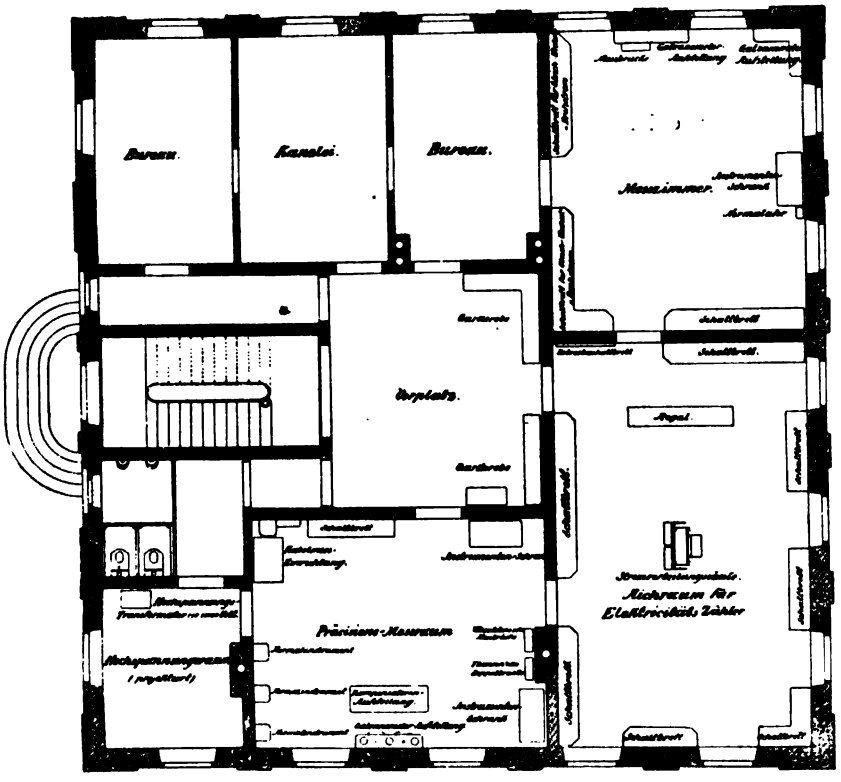
Literatur

über „Elektrotechniſche Inſtitute, Verſuchsſtationen und Prüfungsanſtalten".

Die Elektrotechniſche Verſuchsſtation München. Bayer. Ind.- u. Gewbbl., Vierteljahresſchrift 1885, S. 99.

Elektrotechniſche Bibliothek. Heft 33: Die Laboratorien der Elektro-Technik und deren neuere Hilfsapparate. Von A. NEUMAYER. Wien 1886.

Fig. 215.



Erdgeſchoß.

ſtädtiſchen Elektrizitätswerke zu München [157]).

KOHLRAUSCH, W. Das elektrotechniſche Inſtitut der Königlichen Techniſchen Hochſchule zu Hannover. Elektrotechn. Zeitſchrift 1886, S. 390.

PEUKERT, W. Das elektrotechniſche Inſtitut der k. k. techniſchen Hochſchule in Wien. Zeitſchr. f. Elektrotechnik 1886, S. 297. Centralbl. f. Elektrotechnik 1886, S. 559.

MARIETTE, E. *Un laboratoire central d'électricité à Paris. La ſemaine des conſt.*, Bd. 11, S. 375. *Le laboratoire central d'électricité à Paris. Le génie civil*, Bd. 8, S. 236.

NEUMAYER, A. Die Laboratorien der Elektrotechnik und deren neue Hilfsapparate. Wien. Peſt. Leipzig 1887.

Elektrotechniſche Verſuchsanſtalt in Magdeburg. Zeitſch. d. Ver. deutſch. Ing. 1890, S. 644.

Die elektrotechniſche Verſuchsſtation in München. Journ. f. Gasb. u. Waſſ. 1890, S. 443.

[157]) Nach: Elektrotechn. Zeitſchr. 1902, S. 1031.

Neubauten der Technifchen Hochfchule in Stuttgart. Deutfche Bauz. 1895, S. 127.
Erweiterungsbau der technifchen Hochfchule in Aachen. Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 417.
KOHLRAUSCH, W. Das neue elektrotechnifche Inftitut der Königlichen Technifchen Hochfchule zu Hannover. Elektrotechn. Zeitfchr. 1896, S. 341.
DIETRICH, W. Das Elektrotechnifche Inftitut der Technifchen Hochfchule zu Stuttgart. Zeitfchr. d. Ver. deutfch. Ing. 1897, S. 873.
WARTH. Der Neubau des Elektrotechnifchen Inftituts der Technifchen Hochfchule zu Karlsruhe in Baden. Deutfche Bauz. 1898, S. 493, 505.
Die Großherzogliche Technifche Hochfchule Karlsruhe. Feftfchrift zur Einweihung der Neubauten im Mai 1899. S. 42: Abteilung für Elektrotechnik einfchließlich des Neubaues für das elektrotechnifche Inftitut.
ARNOLD, E. Das elektrotechnifche Inftitut der großherzogl. technifchen Hochfchule zu Karlsruhe. Berlin 1899.
Das Laboratorium des ftädtifchen Elektrizitätswerkes in München. Elektrotechn. Zeitfchr. 1901, S. 655.
UPPENBORN. Das elektrotechnifche Laboratorium der ftädtifchen Elektrizitätswerke in München. Elektrotechn. Zeitfchr. 1902, S. 1031.
FLEMMING, J. A. *Handbook for the electrical laboratory and tefting room.* London 1903.
HOCHENEGG, K. Das elektrotechnifche Inftitut der k. k. Technifchen Hochfchule in Wien. Wien 1904.
HOCHENEGG, K. Das elektrotechnifche Inftitut der k. k. Technifchen Hochfchule in Wien. Zeitfchr. d. öft. Ing.- u. Arch.-Ver. 1904, S. 309.
Die neue Technifche Hochfchule in Danzig. Das Elektrotechnifche Inftitut. Zentralbl. d. Bauverw. 1904, S. 466.

18. Kapitel.

Technifche Laboratorien für mehrfache Zwecke.

280. Aufgabe und Anlage.

Sowohl an den Technifchen Hochfchulen, als auch getrennt davon beftehen mehrfach technifche Laboratorien, welche nicht bloß einem der in Kap. 14 bis 17 in das Auge gefaßten Sonderzwecke dienen, fondern einige, felten alle dafelbft vorgeführten Anftalten in fich vereinigen.

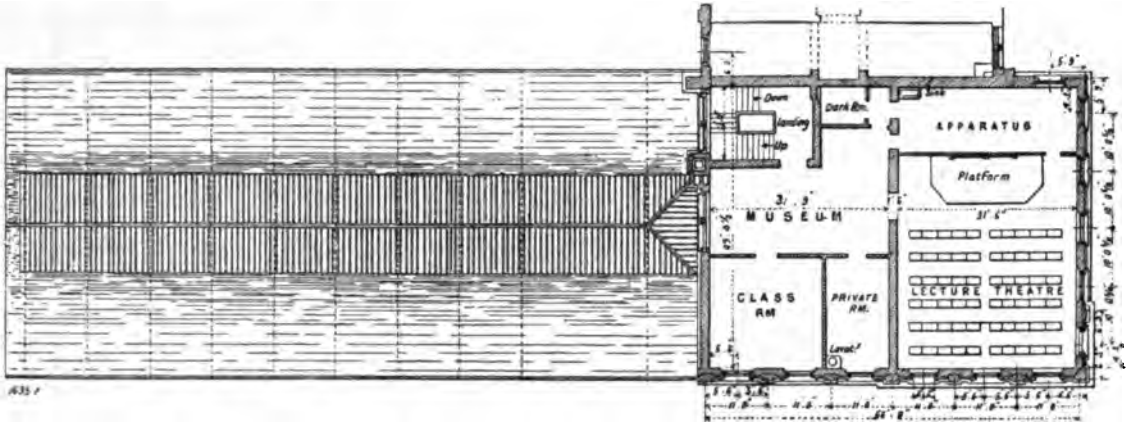
Die am häufigften — namentlich in England und Nordamerika — vorkommende Vereinigung ift diejenige einer Material-Prüfungsanftalt mit einem elektrotechnifchen Laboratorium; dies gefchieht nicht allein für wiffenfchaftliche, bezw. Unterrichtszwecke, fondern auch für die Bedürfniffe der Öffentlichkeit (*Engineering and electrical laboratories*).

Nicht felten findet man auch an ein Mafchinenlaboratorium entweder bloß eine Material-Prüfungsanftalt oder auch noch ein elektrotechnifches Laboratorium angegliedert. Von mancher Seite wird eine folche Vereinigung für fo vorteilhaft gehalten, daß *Ernft* behauptet: „Material-Prüfungsanftalten und elektrotechnifche Inftitute bilden nur Teile des Mafchinenbau-Laboratoriums . . .“

Allein, wie die nachfolgenden Beifpiele zeigen werden, noch andere Vereinigungen find beliebt worden, und es läßt fich darin eine ziemliche Mannigfaltigkeit wahrnehmen.

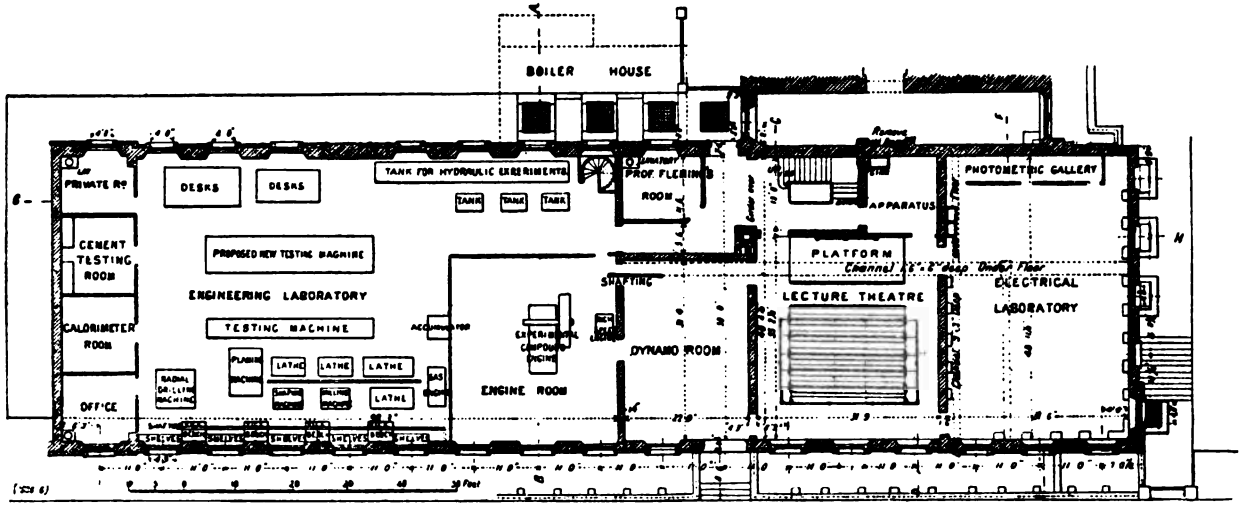
Häufig führen die in Rede ftehenden vereinigten Anftalten den Namen „Mechanifch-technifche Laboratorien, bezw. Inftitute“, und es könnte diefe Bezeichnung wohl auch allgemein angenommen werden, wenn nicht in den fiebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts der „Verein Deutfcher Eifenbahnverwaltungen“ und der „Verband Deutfcher Architekten- und Ingenieur-Vereine“ die „Verfuchsanftalten zur Prüfung der Baumaterialien“ als „Mechanifch-technifche Laboratorien“ bezeichnet hätten. Um Verwechfelungen vorzubeugen, wurde deshalb im vorliegenden diefe fonft wohl geeignete Kapitelüberfchrift nicht gewählt.

Fig. 216.



Ober- bezw. Dachgeſchoß.

Fig. 217.



Erd- geſchoß.

Ingenieur- und elektrotechniſches Laboratorium der Univerſität zu London[158]).

1/600 w. Gr.

Sehr ſelten kommen techniſche Laboratorien vor, die anderen als den ſeither vorgeführten Zwecken dienen; ſo ſind manche derſelben bloß mechaniſch-technologiſcher Natur und dergl. Auch dieſe würden dem vorliegenden Kapitel einzureihen ſein.

War es ſchon in den unmittelbar vorhergehenden Kapiteln ziemlich ſchwierig, allgemeine Grundſätze und Regeln für die dort behandelten techniſchen Laboratorien auszuſprechen, weil derartige Anſtalten eine viel zu neue Erſcheinung ſind, ſo iſt ſolches bei den nunmehr vorzuführenden Inſtituten geradezu unmöglich, da ja nach der Natur der betreffenden „Vereinigung“ Geſamtanordnung und Ausrüſtung des dafür zu errichtenden Bauwerkes jedesmal ganz andere ſind. Deshalb kann hier nur die Vorführung einiger charakteriſtiſcher Beiſpiele folgen.

281. Beiſpiel I. Das erſte Beiſpiel ſoll die am häufigſten vorkommende Vereinigung einer Material-Prüfungsſtation mit einem elektrotechniſchen Laboratorium vertreten. Es iſt dies die hervorragende Ausführung, welche zu Anfang der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts an der Univerſität zu London geſchaffen und am 29. Mai 1893 eröffnet worden iſt; ſie wurde mit dem Namen »*New Engineering and Electrical Laboratories, Univerſity College, London*« belegt. Die nördliche Hälfte des bezüglichen Gebäudes iſt eine Material-Prüfungsanſtalt; die ſüdliche wird vom elektrotechniſchen Inſtitut in Anſpruch genommen (Fig. 216 u. 217[158]).

Dem Grundriß der erſtgedachten Anſtalt in Fig. 217 dürfte kaum etwas hinzuzufügen ſein. Das elektrotechniſche Inſtitut erſtreckt ſich durch Keller-, Erd- und Obergeſchoß. Der Dynamoraum (Fig. 217) iſt 9,50 × 6,50 m groß; die Dynamomaſchine wird durch eine 9-pferdige Gasmaſchine getrieben. Der angrenzende Hörſaal (10,50 × 9,75 m) bietet Raum für etwa 80 Studierende (Fig. 216); unter demſelben befindet ſich der mit weiß glaſierten Steinen bekleidete Akkumulatorenraum (10,50 × 3,50 m). Im elektriſchen Laboratorium (15,00 × 9,75 m) iſt an dem einen Ende eine Galerie von 9,00 × 1,80 m Grundfläche und 8,00 m Höhe für photometriſche Zwecke angeordnet. Das ganze Gebäude wird mit Glühlicht erhellt; doch iſt auch Gasbeleuchtung vorgeſehen.

282. Beiſpiel II. An eine Material-Prüfungsanſtalt angefügt iſt ein Laboratorium für hydrauliſche Verſuche im »*Engineering Department*« des *Yorkſhire College* zu Leeds.

In der Abteilung für Materialprüfung iſt eine ***Buckton'***ſche Feſtigkeitsmaſchine aufgeſtellt, mit der Hilfsvorrichtungen zur genauen Meſſung von Formänderungen mittels Zug uſw. verbunden ſind.

Zur Vornahme von hydrauliſchen Verſuchen ſind mehrere Waſſerbehälter vorgeſehen, an denen verſchiedenartige Ausflußverſuche uſw. vorgenommen werden können. Ebenſo geſtatten dieſelben Verſuche mit Wehren, genaue Meſſungen der verbrauchten Waſſermengen uſw. Die erforderlichen Gefällshöhen werden durch eine mächtige Zentrifugalpumpe erzielt, welche das Waſſer zunächſt in einen Vorbehälter fördert; dadurch werden in den Hauptbehältern Wirbel, infolgedeſſen auch Meſſungsfehler in denſelben vermieden.

Überdies enthält dieſes Laboratorium eine Maſchine, mittels deren verſchiedenartige Reibungsverſuche angeſtellt werden können.

283. Beiſpiel III. In dem Ende 1903 eröffneten „Mechaniſchen Laboratorium“ an der Techniſchen Hochſchule zu Braunſchweig ſind in zwei Maſchinenhallen eine Material-Prüfungsanſtalt und ein Maſchinenlaboratorium vereinigt.

Die beiden unterkellerten Hallen ſind 8,00 m breit und zuſammen 36,00 m lang; ſie ſtehen durch einen Zwiſchenbau miteinander in Verbindung, welcher die Werkſtätte, Sammlungs- und Verwaltungsräume, einen Hörſaal und die Wohnung des Maſchinenmeiſters enthält. Die Geſamtkoſten haben 226 000 Mark (= 40 000 Mark für das Grundſtück + 96 000 Mark für die Gebäude + 90 000 Mark für die innere Einrichtung) betragen.

284. Beiſpiel IV. Auch das techniſche Laboratorium zu Liverpool, welches auf Koſten von *Sir Andrew Barclay Walker* erbaut worden iſt, enthält in erſter Reihe eine Ab-

[158]) Fakſ.-Repr. nach: *Engng.*, Bd. 55, S. 730.

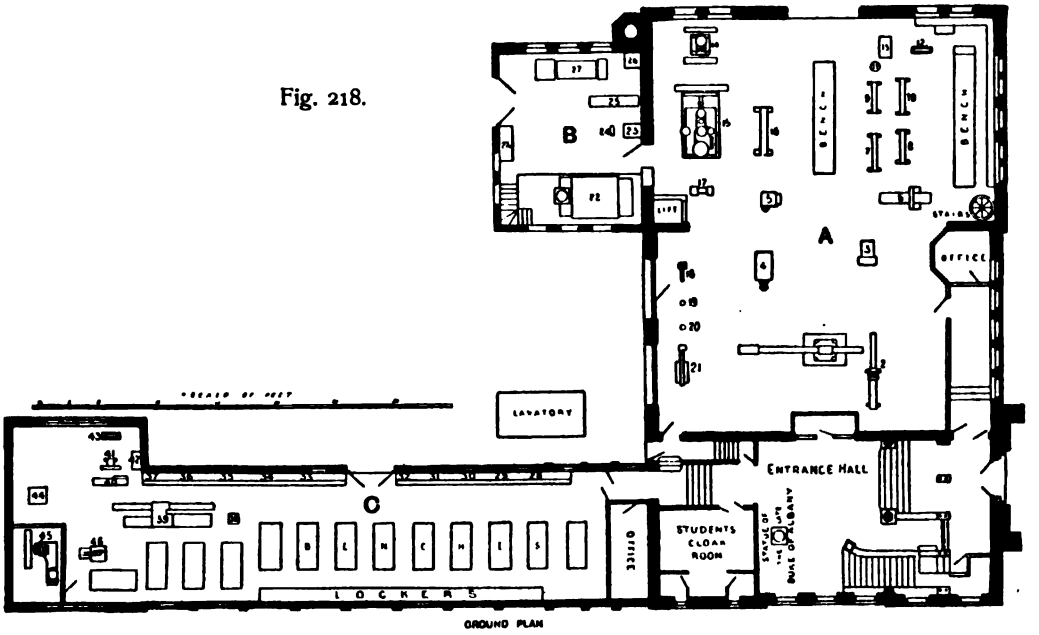
teilung für Materialprüfung, an die ſich ein Maſchinenlaboratorium anſchließt; letzteres iſt allerdings in reichlichem Maße nach der Seite der mechaniſchen Technologie ausgebildet.

Die *Walker Engineering Laboratories* (Fig. 218 [159]) ſind eine räumlich große und zugleich reich ausgeſtattete Anſtalt. Der Grundriß iſt L-förmig; die Partien *A* und *B* ſind dreigeſchoſſig; der der Holzbearbeitung gewidmete Trakt *C* iſt eingeſchoſſig. Die Anordnung des Erdgeſchoſſes zeigt Fig. 218, und aus der beigefügten Legende geht im allgemeinen die maſchinelle Ausrüſtung, hauptſächlich von *Shaw* herrührend, hervor. Im III. Obergeſchoß befindet ſich ein Zeichenſaal, worin jeder Tiſch für ſich elektriſch beleuchtet werden kann. Ein anderer Raum dient als Muſeum, Modell- und Probenſammlung uſw. Ein Hörſaal, der 130 Studierende aufnehmen kann, iſt vorhanden.

Für die Erzeugung des elektriſchen Lichtes ſind zwei Dynamomaſchinen aufgeſtellt.

Das Gebäude iſt in Terrakotta und grau gefärbtem Naturſtein errichtet. Die Koſten haben mehr als 400 000 Mark betragen [159]).

Fig. 218.



Walker Engineering Laboratories zu Liverpool [159]).

A. Hauptlaboratorium.

1. Material-Prüfmaſchine.
2. Hydrauliſche Preſſe.
3. Fräsmaſchine.
4. Radialbohrmaſchine.
5. Shapingmaſchine.
6. Hobelmaſchine.
7–10, 16. Drehbänke.
11. Werkzeug-Schleifmaſchine.
12. Schleifſtein.
13. Dynamomaſchine.
14. Stehende Maſchine.
15. Verſuchsmaſchine.
17. Worthingtonpumpe.
18. Zement-Prüfmaſchine.
19, 20. Schmiermittel-Prüfmaſchine.
21. Kleine Material-Prüfmaſchine.

B. Keſſelhaus.

22. Marinekeſſel.
23. Schmiede.
24. Amboß.
25. Behälter.
26. Schornſtein.
27. Lokomotivkeſſel.
27a. Formtiſch.

C. Holzbearbeitung.

28–37. Drehbänke.
38. Zapfenmaſchine.
39. Allgemeine Verbindungsmaſchine.
40. Hobelmaſchine.
41. Schleifmaſchine.
42. Leimofen.
43. Schleifſtein.
44. Dynamomaſchine.
45. Gasmaſchine.
46. Bandſäge.

285. Beiſpiel V.

Wie ſchon in Art. 280 (S. 284) bemerkt wurde, dienen einige techniſche Laboratorien hauptſächlich Unterſuchungen und ſonſtigen Übungen auf dem Gebiete der mechaniſchen Technologie; ſie ſind darin, wie ſchon Beiſpiel III zeigte, den bezüglichen Einrichtungen in England und in Nordamerika verwandt. Ein Beiſpiel dieſer Art iſt das „Mechaniſch-techniſche Laboratorium“ an der Techniſchen Hochſchule zu Budapeſt (ſiehe die umſtehende Tafel).

[159]) Fakſ.-Repr. nach *Engineer*, Bd. 68, S. 385.

Unter Anleitung von Werkmeiſtern und geſchulten Arbeitern ſollen die Studierenden Maſchinenteile und dergl. anfertigen, wobei ſie ſich gewiſſe Handgriffe aneignen, die wichtigeren Werkzeuge, Maſchinen uſw. und den Gebrauch derſelben kennen lernen ſollen.

Wie aus den Grundriſſen und der beigefügten Legende zu erſehen iſt, wird ſowohl die Bearbeitung der Metalle, als auch die Textilinduſtrie gepflegt[160]).

286. Beiſpiel VI. Waren ſchon bei der vorhergehenden Anlage außer den der mechaniſchen Technologie im engeren Sinne dienenden Ein- und Vorrichtungen in beſcheidenem Maße Apparate zu Vornahme von Feſtigkeitsverſuchen vorhanden, ſo iſt dies in weitgehenderer Weiſe beim techniſchen Laboratorium des *Bradford Technical College* der Fall. Das dem Unterricht im Ingenieurweſen gewidmete Gebäude (Fig. 219 u. 220[161]) iſt nahezu 43,00 m lang bei rund 30,00 m Tiefe; es iſt

Fig. 219. Schaubild.

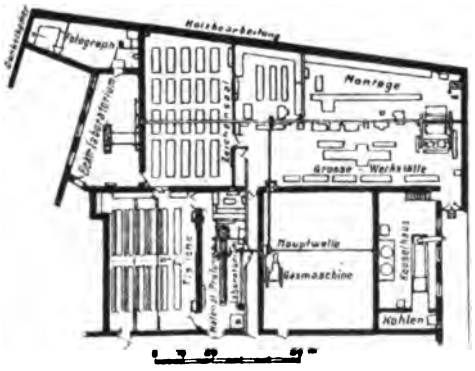


Fig. 220. Erdgeſchoß.

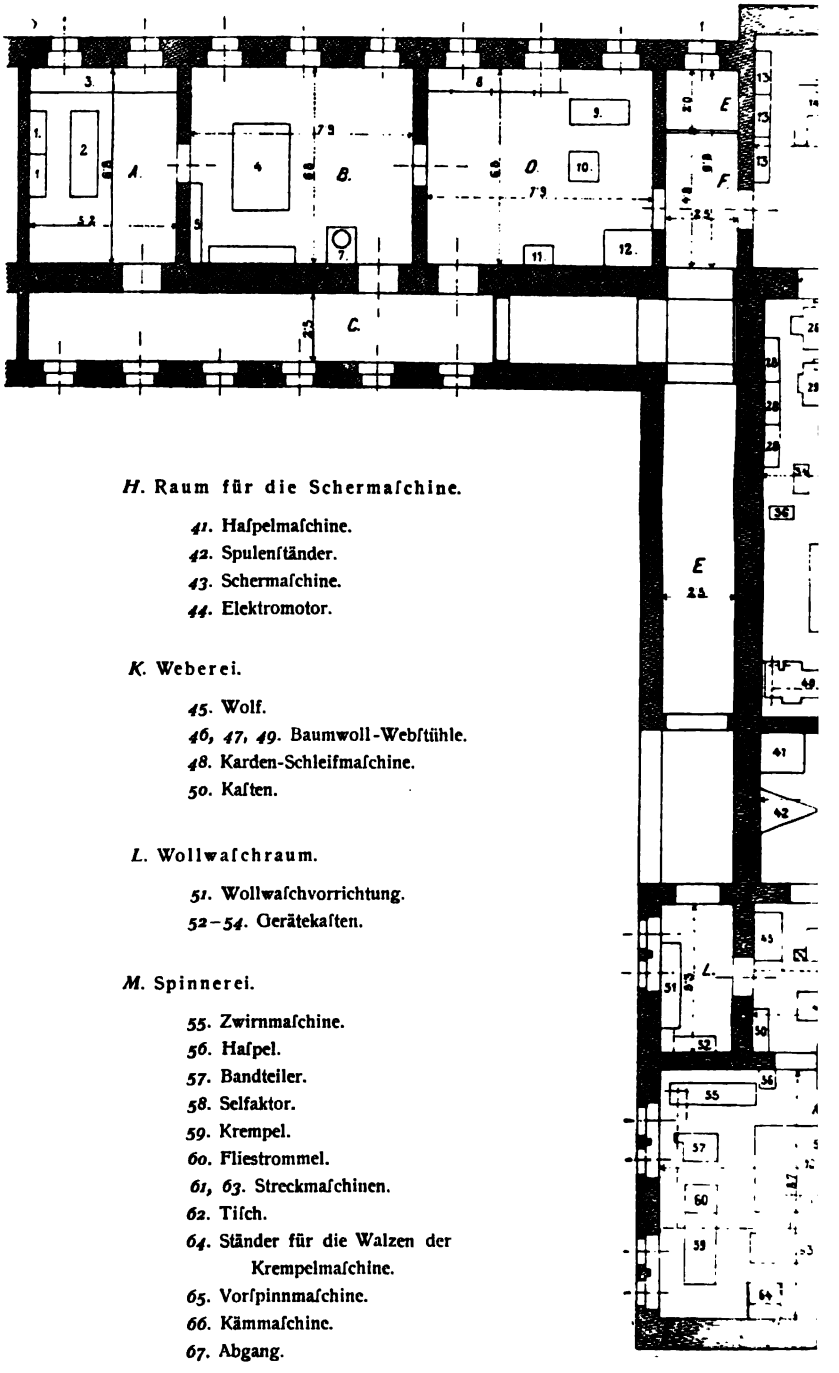
Bradford Technical College[161]).

nach oben zu durch eine Sheddach-Anordnung (mit nach Norden gerichteten Lichtflächen) abgeſchloſſen. Die aus Fig. 220 hervorgehende Einteilung und Ausrüſtung der Räume entſpricht der in England üblichen Ausbildungsweiſe der jungen Ingenieure.

Für die Materialprüfung wurde der im Plane (Fig. 220) links unten gelegene Raum vorgeſehen, und darin ein unter *Kennedy*'s Leitung ſtehendes Material-Prüfungslaboratorium eingerichtet; die Feſtigkeitsmaſchine von 100 t Leiſtungsfähigkeit wird durch einen Laufkran von 2 t Höchſtbelaſtung bedient; ſie wird durch eine Schraubenpumpe oder einen Kompreſſor in Tätigkeit geſetzt. Im übrigen werden unter der Aufſicht wohlerfahrener Meiſter die Studierenden, an verſchiedenen Tiſchen verteilt, mit den betreffenden Arbeiten vertraut gemacht; die Koſten der hierzu dienenden maſchinellen Einrichtungen, der Werkzeuge uſw. haben rund 130 000 Mark betragen.

[160]) Nach: Allg. Bauz. 1903, S. 25.

[161]) Fakſ.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1903, Bl. 9.



A. Materialienniederlage.

1. Kaſten für Gußmodelle.
2. Arbeitstiſch.
3. Desgl. mit Schraubſtöcken.

B. Gießerei.

4. Tiſch für das Formen.
5, 6. Gußmodellſtänder.
7. Schmelzofen.

C. Materialienniederlage.

D. Schmiede.

8. Arbeitstiſch mit Schraubſtöcken.
9. Reſerve-Gasmotor.
10. Gashammer.
11. Feldſchmiede.
12. Schmiedefeuer.

E. Schüler-Ankleideraum.

F. Eingang. Flurgang.

G. Werkzeug-Maſchinenſaal.

13. Kaſten für Geräte.
14, 15, 24. Fräsmaſchinen.
16. Sägemaſchine.
17. Schleifſtein.
18. Tiſch.
19, 25, 28. Gerätekaſten.
20. Arbeitstiſch.
21. Bohrmaſchine.
22. Zeichentiſch.
23. Stoßmaſchine.
26, 40. Hobelmaſchinen.
27, 30–32, 37–39. Drehbänke.
29. Shapingmaſchine.
33. Arbeitstiſch mit Schraubſtöcken.
34. Schmirgelſtein.
35. Schrauben-Schneidemaſchine.
36. Schere.

H. Raum für die Schermaſchine.

41. Haſpelmaſchine.
42. Spulenſtänder.
43. Schermaſchine.
44. Elektromotor.

K. Weberei.

45. Wolf.
46, 47, 49. Baumwoll-Webſtühle.
48. Karden-Schleifmaſchine.
50. Kaſten.

L. Wollwaſchraum.

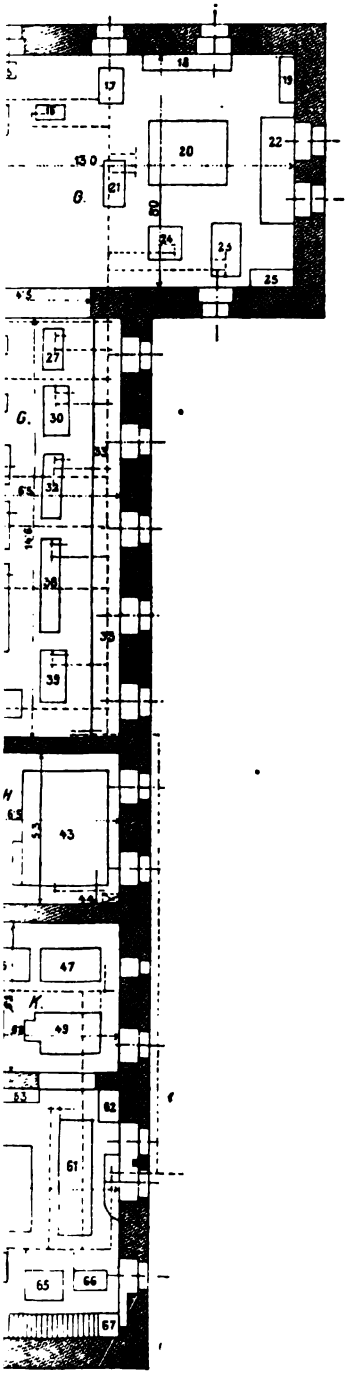
51. Wollwaſchvorrichtung.
52–54. Gerätekaſten.

M. Spinnerei.

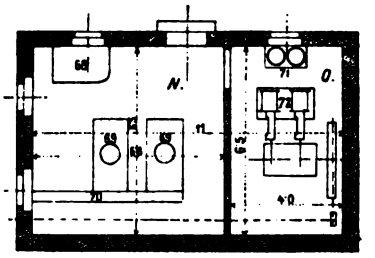
55. Zwirnmaſchine.
56. Haſpel.
57. Bandteiler.
58. Selfaktor.
59. Krempel.
60. Fliestrommel.
61, 63. Streckmaſchinen.
62. Tiſch.
64. Ständer für die Walzen der Krempelmaſchine.
65. Vorſpinnmaſchine.
66. Kämmaſchine.
67. Abgang.

Sockelg

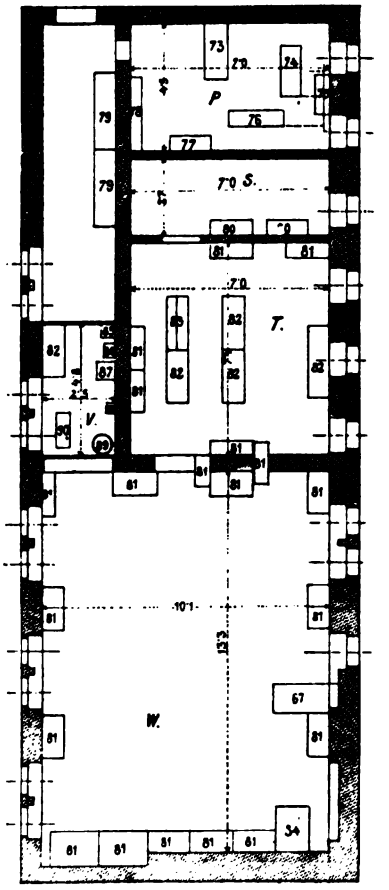
Mechaniſch-technologiſches Laboratoriu



hoß.



Maſchinenhaus.



Erdgeſchoß.

N. Keſſelhaus.

68. Kohlenvorrat.
69. Keſſel.
70. Unterirdiſcher Rauchkanal.

O. Maſchinenhaus.

71. Waſſerpumpe.
72. 20-pferdige Dampfmaſchine.

P. Verſuchsmaſchinen für Metalle.

73. Arbeitstiſch.
74. Maſchine für Druck-, Scher-, Spanabhebeverſuche.
75. Elektromotor.
76. Zerreißmaſchine.
77. Kaſten.
78. Vorrichtungen für Mikrophotographie.

R. Eingang.

79. Bücherſchränke.

S. Zimmer des Profeſſors.

80. Bücherſchränke.

T. Laboratorium.

81. Kaſten mit Materialienſammlung.
82. Arbeitstiſche.
83. Zerreißmaſchine für Garne.

U. Sammlung.

84. Photographiſche Dunkelkammer.

V. Verſuchsmaſchinen für Papier Stoff uſw.

85. Analytiſche Wage.
86. Faden-Zerreißmaſchine.
87. Papier-Zuſchneidemaſchine.
88. Teleſkope dazu.
89. Vorrichtung zum Konditionieren von Wolle und Seide.
90. Zerreißmaſchine für Papier und Stoffe.

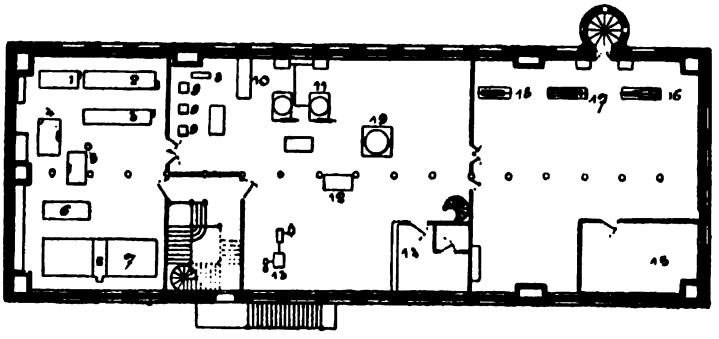
der Techniſchen Hochſchule zu Budapeſt.

Fakſ.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1903, Bl. 10.

287. Beiſpiel VII.

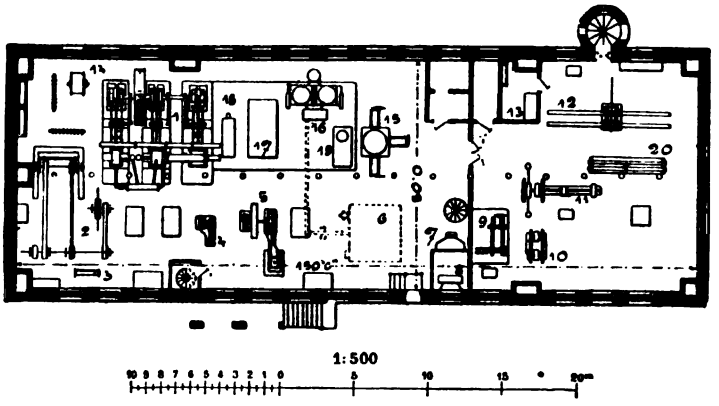
Äußerſt verſchiedenartigen Zwecken dient auch das Laboratorium des technologiſchen Inſtituts zu Boſton. Es enthält Abteilungen für Materialprüfung, für hydrauliſche Arbeiten und Unterſuchungen, für Dampfbetrieb und für Mechanik; es ſoll einerſeits dazu dienen, den Studierenden eine gewiſſe Fertigkeit in denjenigen experimentellen Arbeiten, welche ihr Beruf in der Praxis mit ſich bringt, anzueignen; andererſeits ſoll es zu ſolchen theoretiſchen Verſuchen anleiten, deren Ergebniſſe der Allgemeinheit der Fachgenoſſen zugute kommen.

Fig. 221.



I. Obergeſchoß.

Fig. 222.



Erdgeſchoß.

Laboratorium des Technologiſchen Inſtituts zu Boſton[169]).

Erdgeſchoß:

1. Triple-Expanſionsmaſchine.
2. Maſchine zur Beſtimmung der Spannung von Transmiſſionsriemen und -Seilen.
3. Mechaniſche Drehbank.
4. Dampfmaſchine nach Syſtem *Kendall*.
5. Desgl. nach Syſtem *Harris-Corliss*.
6. Waſſerbehälter.
7. Ventilator.
8. Dampfſpirale.
9. Seilprüfungsmaſchine.
10. Maſchine zur Unterſuchung von Parallelſtangen.
11. Desgl. von Wellen.
12. Desgl. zur Beſtimmung der Feſtigkeit von Balken.
13. Zementraum.
14. Dynamomaſchine für 500 Lampen.
15. Schmiedeeiſerner Behälter für hydrauliſche Verſuche.
16, 17. Ziſternen.
18. Kondenſator.
19. Turbine.
20. Vorrichtung für Dauerverſuche mit Holzbalken.

I. Obergeſchoß:

1. Strecke.
2. Eklipſe-Vorſpinnmaſchine.
3. Flyer-Spinnmaſchine.
4, 5. Krempeln.
6. Ringſpinnmaſchine.
7. *Mule*-Maſchine.
8–10. Kalorimeter.
11. Injektor.
12. Waſſerbehälter für die Turbine.
13. Luftbremſe nach Syſtem *Weſtinghouſe*.
14, 15. Geſchäftsſtuben.
16. Maſchine zur Beſtimmung der Dehnbarkeit, Elaſtizität und Druckfeſtigkeit.
17. Biegmaſchine.
18. Zement-Prüfungsmaſchine.
19. Waſſerbehälter für hydrauliſche Verſuche.

[169]) Nach: UHLAND's Ind. Rundſchau, Jahrg. 5, S. 43.

Das hierfür errichtete Gebäude iſt ein mächtiger, im Äußeren ziemlich ſchmuckloſer, ſechsgeſchoſſiger Bau (Fig. 221 u. 222[168]), hat eine rechteckige Grundrißform und bei 45,00 m Länge 16,00 m Breite. Die beiden unterſten Stockwerke enthalten das eigentliche Laboratorium, während die Räume der beiden mittleren Geſchoſſe für Vorleſungen über Maſchinenbau, ſowie als Zeichenſäle benutzt werden; die oberſten zwei Stockwerke ſind den Studien angehender Zivilingenieure gewidmet.

In der Abteilung für Materialprüfung befindet ſich eine *Olſen*'ſche Maſchine zur Beſtimmung der Dehnbarkeit, Elaſtizität und Druckfeſtigkeit, eine andere zur Beſtimmung der Biegungs- und Druckfeſtigkeit von Trägern bis zu 7,60 m Länge; eine Maſchine zur Ermittelung der Verdrehungs- und Biegungsfeſtigkeit in Gang befindlicher Wellen; Maſchinen zur Unterſuchung der Dehnbarkeit von Mörtel, Zement und Seilen; Maſchinen zur Prüfung der Feſtigkeit von Eiſen und Stahl, bezw. von Drähten; Maſchinen zur Beſtimmung der Ausdehnungs-, Verdrehungs- und Biegungsfeſtigkeit von Parallelſtangen uſw.

Die hydrauliſche Abteilung beſitzt einen geſchloſſenen ſchmiedeeiſernen Waſſerbehälter von 8,00 m Höhe und 1,50 m Durchmeſſer, welcher mit einem Standrohr von 27,00 m Höhe und 3,00 m Durchmeſſer ausgerüſtet iſt; ferner Vorrichtungen für das Meſſen der durch Öffnungen, in Rohrleitungen und über Überfälle fließenden Waſſermengen; endlich eine unter verſchiedenem Gefälle zu betreibende und dabei bezüglich ihrer Leiſtung und ihres Kraftaufwandes zu meſſende Turbine.

In der Abteilung für Dampfbetrieb befinden ſich zwei Dampfmaſchinen, Oberflächenkondenſatoren, Dampfpumpen, Kalorimeter, Queckſilbermanometer und Vakuummeter, Indikatoren, Waſſerſtandszeiger uſw.

Die Abteilung für Mechanik iſt mit einer Anzahl Friktionsbremſen verſehen, ferner mit Maſchinen zur Beſtimmung der Riemen- oder Seilſpannung, mit 3 Dynamometern, mit einer vollſtändigen *Weſtinghouſe*'ſchen Bremsvorrichtung und mit Maſchinen für Baumwollſpinnerei.

288. Beiſpiel VIII. Eigenartig gebildet iſt die phyſikaliſche Abteilung *(Phyſical Department)* des »*Technical Inſtitute*« zu London. Hier gibt es gleichfalls in erſter Reihe Räume und Vorrichtungen für Materialprüfungen und für elektriſche Arbeiten, aber auch ſolche für optiſche, magnetiſche, akuſtiſche, chemiſche und Wärmeverſuche. Das äußerſt umfangreiche Gebäude hier zu beſchreiben und durch beigegebene Abbildungen zu erläutern würde den verfügbaren Raum weit überſchreiten; deshalb ſei nur untenſtehend auf die eingehende und reich illuſtrierte Quelle[168]) verwieſen.

Literatur

über „Techniſche Laboratorien für mehrfache Zwecke".

TUNZELMANN, G. W. DE. *The Central Inſtitution of the City and Guilds of London Technical Inſtitute. Engng.*, Bd. 46, S. 419, 473, 497, 523, 559, 596.

The Walker engineering laboratories. Engineer, Bd. 68, S. 385.

The new laboratories at univerſity college. Builder, Bd. 60, S. 423.

Das Laboratorium des Technologiſchen Inſtituts der Stadt Boſton. UHLAND's Ind. Rundſchau, Bd. 5, S. 43.

The new laboratories at univerſity college. Builder, Bd. 64, S. 423.

The extenſion of univerſity college. Engng., Bd. 55, S. 727.

Bradford technical college. Engng., Bd. 61, S. 3, 5.

FRESE, F. Das Ingenieurlaboratorium der Königlichen Techniſchen Hochſchule zu Hannover. Zeitſchr. d. Ver. deutſch. Ing. 1900, S. 201, 241.

[168]) *Engng.*, Bd. 46, S. 419, 473, 497, 523, 559, 596.

E. Sternwarten und andere Obſervatorien.

Von † PAUL SPIEKER[164]).

19. Kapitel.

Allgemeines.

a) Zweck und Verſchiedenheit der Obſervatorien.

289. Zweck im allgemeinen.

Die Bezeichnung „Obſervatorium“ könnte zwar, rein ſprachlich betrachtet, auf einen ſehr ausgedehnten Kreis von Bauwerken Anwendung finden; doch iſt man übereingekommen, mit dieſem Namen nur ſolche Anlagen zu bezeichnen, die wiſſenſchaftlichen Beobachtungen dienen, und beſchränkt gewöhnlich jenes Wort auf ſolche Anſtalten, welche zur Pflege der ſog. exakten, namentlich der mathematiſch-phyſikaliſchen Wiſſenſchaften beſtimmt ſind. In dieſer Bedeutung ſoll die Bezeichnung „Obſervatorium“ im Vorliegenden gleichfalls angewendet werden. Dafür iſt auch die Bezeichnung „Warte“ in Vorſchlag gebracht worden.

290. Sternwarten.

Ohne Zweifel kann man die Sternwarten als die älteſten Pflegeſtätten exakter Beobachtungen der hier in Betracht kommenden Art bezeichnen. Sie ſind daher auch in der Überſchrift dieſer Gruppe von Bauwerken beſonders erwähnt. Die urſprüngliche und umfaſſende Aufgabe der Sternwarten beſteht nun darin, alle Erſcheinungen des Himmelsraumes zu erforſchen, dabei auch die Grundlagen der Zeitbeſtimmungen, der räumlichen Maßbeſtimmungen und Orientierungen für alle anderen Forſchungsgebiete zu liefern.

291. Aſtro-phyſikaliſche Obſervatorien.

Innerhalb dieſer allgemeinen Aufgabe iſt jedoch in neuerer Zeit unter dem Namen „Aſtro-Phyſik“ eine beſondere Gruppe von Unterſuchungen abgegrenzt worden. Im Gegenſatze zu den etwa unter der Bezeichnung „Aſtro-Mechanik“ zuſammenzufaſſenden Himmelsforſchungen, welche ſich mit den Bewegungen und Geſtaltungen der Himmelskörper unter der Wirkung der allgemeinen Maſſenanziehung beſchäftigen, hat es die Aſtro-Phyſik weſentlich mit denjenigen Gebieten der Himmelsforſchung zu tun, welche den von der Phyſik auf die verſchiedenen Bewegungszuſtände der kleinſten Teile der Körper zurückgeführten Erſcheinungen, wie Wärme, Licht uſw. — überhaupt dem Gebiete der phyſikaliſchen Forſchungen — näherſtehen.

Für die Pflege dieſer phyſikaliſchen Gebiete der Aſtronomie ſind daher in neuerer Zeit beſondere Anſtalten, die ſog. aſtro-phyſikaliſchen Obſervatorien, als nötig befunden worden, welche zwar ihre Verwandtſchaft mit den Sternwarten in vielen wichtigen Einrichtungen nicht verleugnen, gleichwohl aber durch manche eigenartige Sonderanordnungen ſich von denſelben weſentlich unterſcheiden.

[164]) In der vorliegenden 2. Auflage umgearbeitet und ergänzt durch die Redaktion.

292. Meteorologiſche Obſervatorien.

In naher Beziehung zu den verſchiedenen Himmelserſcheinungen, welche das Forſchungsgebiet der Aſtronomie und beſonders der Aſtro-Phyſik ausmachen, ſtehen auch gewiſſe Vorgänge auf der Erde, ſowie in ihrer Luftumhüllung, und unter dieſen haben für den Menſchen von jeher alle jene Erſcheinungen eine beſondere Wichtigkeit gehabt, die man in der Geſamtbezeichnung „Wetter“ zuſammenzufaſſen pflegt. In ſtreng wiſſenſchaftliche Form hat die Wetterbeobachtungen gleichwohl erſt die neuere Zeit gebracht und ihnen eigene Anſtalten gewidmet, welche man als meteorologiſche Obſervatorien bezeichnet, inſofern ſie ſich als wiſſenſchaftliche Pflegeſtätten der geſamten Witterungskunde darſtellen. Für ſolche Anſtalten, welche vorzugsweiſe dem praktiſchen Zwecke der Wetterbeobachtung und -Anzeige dienen, hat man auch wohl die Bezeichnung Wetterwarte gewählt. Einen beſonderen Zweig der Witterungskunde pflegen ſolche Anſtalten, welche vorzugsweiſe die Sicherung des Schiffsverkehres auf den Weltmeeren zum Zweck ihrer Beobachtungen haben, denen man daher auch den Namen Seewarte beilegt.

293. Magnetiſche Obſervatorien.

Die elektriſchen und magnetiſchen Erſcheinungen in Luft und Erde ſtehen in mancher Wechſelbeziehung mit den ſonſtigen Vorgängen in den die Erde umhüllenden Luftſchichten, weshalb ihre Erforſchung gewöhnlich mit den meteorologiſchen Beobachtungen in Verbindung tritt. Man errichtet daher nicht ſelten Anſtalten, welche auf beiden ſo nahe verwandten Forſchungsgebieten zu wirken beſtimmt ſind, und bezeichnet ſie als meteorologiſch-magnetiſche Obſervatorien.

In neuerer Zeit hat ſich ein — allerdings noch nicht ſicher erforſchter — Zuſammenhang zwiſchen gewiſſen ſolaren und telluriſchen Erſcheinungen als mindeſtens höchſt wahrſcheinlich herausgeſtellt. Da die betreffenden telluriſchen Erſcheinungen dem Forſchungsgebiete der meteorologiſch-magnetiſchen Anſtalten zugehören, ſo iſt auch ſchon der Gedanke angeregt worden, ſolche Beobachtungen mit den aſtro-phyſikaliſchen Forſchungen, welche ſich auf jene ſolaren Erſcheinungen beziehen, in nahe Verbindung zu bringen, um ſo die Unterſuchungen über dieſen zurzeit noch rätſelhaften Zuſammenhang zwiſchen beiderlei Erſcheinungen zu erleichtern.

Doch ſind magnetiſche Obſervatorien auch als ſelbſtändige Anſtalten errichtet worden. Immer werden ſie aber, ſelbſt bei räumlicher Trennung, mit Anſtalten, welche ihnen im vorſtehenden Sinne verwandt ſind, in nahe Wechſelbeziehung treten müſſen.

294. Sonſtige Obſervatorien.

Weiters könnten in die in Rede ſtehende Gruppe von Gebäuden eingereiht werden: die geodynamiſchen Obſervatorien, welche zur Beobachtung der Zuſtände unter der Erdoberfläche und der noch in Tätigkeit befindlichen Vulkane errichtet werden; die metronomiſchen Anſtalten, in denen die zur Erhaltung der Normalität des beſtehenden Maß- und Gewichtsſyſtems eines Landes oder einer Ländergruppe notwendigen, ſehr genauen Maß- und Gewichtsvergleichungen angeſtellt werden; die geodätiſchen Obſervatorien, welche die für die geodätiſchen Präziſionsmeſſungen nötigen Geräte einer unausgeſetzten Prüfung auf ihre Richtigkeit zu unterziehen und durch fortgeſetzte Beobachtungen und Verſuche verſchiedener Art die Methode des exakten Meſſens weiter zu entwickeln haben; phyſikaliſch-techniſche Anſtalten uſw. Da ſolche Anſtalten zwar nicht eine geringere Bedeutung, aber eine geringere Verbreitung haben, ſo wird hier von ihrer näheren Betrachtung abgeſehen werden.

Die Beobachtungen, welche in ſämtlichen obengenannten Obſervatorien angeſtellt werden, beziehen ſich zum Teile auf Gegenſtände, die ſich außerhalb des Beobachtungsraumes, oft in ſehr beträchtlicher Ferne, befinden (wie die Himmelskörper); zum Teile aber gehen ſie ganz im geſchloſſenen Raume und in unmittelbarer Nähe des Beobachtungsgegenſtandes vor ſich. So weſentlich verſchieden nun auch die Bedingungen der Anlage in inſtrumenteller und baulicher Hinſicht ſich geſtalten, je nachdem es ſich um Beobachtungen der einen oder der anderen Art handelt, ſo läßt ſich doch nicht wohl auf dieſe Verſchiedenheit etwa eine andere als die oben angedeutete Einteilung der verſchiedenen Gattungen von Obſervatorien gründen, da die meiſten der bezeichneten Anſtalten zur Erfüllung ihrer Zweckbeſtimmung für Beobachtungen von beiderlei Art eingerichtet ſein müſſen. 295. Beobachtungen in die Ferne und in die Nähe.

Wenn es ſcheinen möchte, daß diejenigen Obſervatorien, welche der Beobachtung im geſchloſſenen Raume an kleineren Gegenſtänden dienen, eigentlich als Laboratorien zu bezeichnen wären, ſo kann zwar zugegeben werden, daß eine ganz ſcharfe Scheidung zwiſchen dieſen beiden Begriffen überhaupt nicht möglich iſt (denn in jedem Obſervatorium wird experimentell gearbeitet, in jedem Laboratorium beobachtet) — aber es iſt doch auch hervorzuheben, daß in den hier zur Beſprechung kommenden geſchloſſenen Räumen vorzugsweiſe eine beobachtende und meſſende Tätigkeit ausgeübt wird, ſo daß ſie wohl mit Recht als Obſervatorien bezeichnet werden. Dies ſchließt nicht aus, daß auch mit einem Obſervatorium wirkliche Laboratorien in organiſche Verbindung treten, wie dies beiſpielsweiſe bei den aſtro-phyſikaliſchen Warten in beſonders charakteriſtiſcher Weiſe der Fall iſt.

Wie ſchon oben hervorgehoben wurde, ſind die Sternwarten als die älteſten Pflegeſtätten der exakten Beobachtung zu betrachten, aus welchen ſich alle anderen Arten von Obſervatorien — mehr oder minder unmittelbar — entwickelt haben. Aber wenn auch die Beobachtungen über den Sternenlauf und andere Vorgänge am Himmel uralt ſind, ſo kann man doch von aſtronomiſchen Beobachtungen in unſerem heutigen Sinne erſt ſprechen, ſeit durch die Erfindung des Fernrohres das mächtige Hilfsmittel gewonnen worden iſt, um wirklich genaue Beobachtungen im Himmelsraume anzuſtellen. Damit ſollen natürlich die Leiſtungen früherer Zeiten, welche namentlich im Vergleich zu den unvollkommenen Mitteln gerechtes Staunen erregen können, in ihrer Bedeutung auch für die heutige Wiſſenſchaft nicht herabgeſetzt, es ſoll vielmehr nur hervorgehoben werden, daß erſt zu Anfang des XVII. Jahrhundertes unſerer Zeitrechnung die Grundlage für die ganze neuere Entwickelung unſeres wiſſenſchaftlichen Beobachtungsweſens, namentlich der Himmelskunde, durch Einführung des Fernrohres, überhaupt des bewaffneten Sehens, in den Beobachtungsdienſt gewonnen war. 296. Geſchichtliches.

In baulicher Hinſicht begnügte man ſich gleichwohl noch längere Zeit hindurch mit einfachen Vorkehrungen. Es gab zwar ſchon im Altertum und im Mittelalter einzelne großartige Komplexe von baulichen Einrichtungen, welche lediglich für aſtronomiſche Zwecke gedacht waren und denſelben dienten. Hierbei ſei vor allem des Sternwartenbaues gedacht, den *Tycho Brahe* zu Ende des XVI. Jahrhunderts auf der Inſel Hveen errichtete.

König *Friedrich II.* von Dänemark gab ihm 1576 die kleine Inſel Hveen am Sund zu Lehen und bewilligte ihm anſehnliche Summen zum Bau eines mit Sternwarte und Laboratorium verſehenen Schloſſes (Uranienburg) und eines Wohnhauſes (Sternenburg) für ſeine Schüler. Über die noch vorhandenen Reſte dieſer Bauten berichtet die unten genannte Schrift [165]).

Gewöhnlich aber benutzte man vorhandene, urſprünglich zu anderen Zwecken errichtete Baulichkeiten, z. B. feſte Türme von freier Lage, zur möglichſt ſicheren

[165]) Albrecht, F. & M. Die Reſte der Sternwarte Tycho Brahe's auf der Inſel Hveen. Berlin 1901.

Aufſtellung der Beobachtungsinſtrumente. Erſt im Laufe des XVII. Jahrhunderts begann man allgemeiner, eigene Bauten — Sternwarten — für wiſſenſchaftliche Zwecke zu errichten und dieſe nach und nach zu den typiſchen Formen unſerer heutigen Obſervatorien auszugeſtalten.

Für alle anderen in obiger Aufzählung genannten Beobachtungszwecke hat man das Bedürfnis zur Errichtung beſonderer Bauanlagen erſt im Laufe des vorigen Jahrhunderts und zumeiſt erſt in deſſen zweiter Hälfte empfunden. Zu den älteſten mögen wohl die Veranſtaltungen für die Pflege des meteorologiſch-magnetiſchen Dienſtes zählen, welche etwa um die Mitte des XIX. Jahrhunderts auf *A. v. Humboldt*'s Veranlaſſung in verſchiedenen Ländern getroffen worden ſind. Einrichtungen für genaue Maß- und Gewichtsvergleichungen haben wohl ſchon früher an verſchiedenen Orten beſtanden; doch gehört, ſoweit hier bekannt, die mit Anfang der ſiebenziger Jahre des vorigen Jahrhunderts in Berlin zur Ausführung gelangte Anlage des Geſchäftshauſes der Kaiſerlich Deutſchen Normal-Eichungs-Kommiſſion zu den erſten derartigen Anſtalten, in welchen die neueſten Forderungen der exakten Wiſſenſchaft volle Beachtung gefunden haben.

Die erſte für aſtro-phyſikaliſche Forſchungen eigens gegründete Anſtalt — nachdem ſchon ſeit Jahrzehnten an Sternwarten älterer Art Einzeleinrichtungen für ſolche Zwecke getroffen worden waren — dürfte das Obſervatorium auf dem Telegraphenberg bei Potsdam ſein, deſſen Bauausführung in die Jahre 1875—79 fällt. Ganz der neueſten Zeit gehören die übrigen der oben erwähnten Obſervatorien an, namentlich die phyſikaliſch-techniſchen.

b) Eigenart des Entwurfes und der Ausführung.

297. Schwierigkeiten der Aufgabe.

Die Aufgabe, für eine Obſervatorienanlage den Bauentwurf aufzuſtellen und die Ausführung der Baulichkeiten zu leiten, tritt nicht allzu häufig an den Architekten heran. Liegt ſchon in dieſer relativen Seltenheit eine Erſchwerung für das hier vielleicht mehr noch als in vielen anderen Fällen notwendige Eindringen in die Grundbedingungen der Bauanlage und ihres Betriebes, ſo treten einer ſachgemäßen Löſung der Aufgabe auch noch mancherlei andere Hinderniſſe entgegen, die hier einer kurzen Beſprechung unterzogen ſein möchten.

Zunächſt iſt darauf hinzuweiſen, daß das Eigentümliche ſolcher Aufgaben nicht ſowohl auf dem architektoniſchen Gebiete liegt und etwa in der geſchickten Löſung von Grundriß und Aufbau gipfelt, als vielmehr in der Verſchmelzung der verſchiedenen, oft ſich gegenſeitig bekämpfenden und ſcheinbar ausſchließenden Forderungen der Wiſſenſchaft mit den Bedingungen der techniſchen Ausführbarkeit. Selbſtverſtändlich ſoll hiermit die Behandlung der Aufgabe als einer „architektoniſchen“ keineswegs ausgeſchloſſen werden; im Gegenteile erheiſcht auch die künſteriſch-formale Seite beſondere Aufmerkſamkeit, da ihrer angemeſſenen Löſung nicht ſelten die wiſſenſchaftlichen Forderungen erhebliche Schwierigkeiten entgegenſtellen, deren Überwindung dem Architekten eine ebenſo anziehende, wie ſchwierige Aufgabe bietet. Aber das Weſentliche der Aufgabe liegt, wie bemerkt, mehr noch in der Überwindung jener zahlreichen Schwierigkeiten und (wenn auch oft nur ſcheinbaren) Widerſprüche, welche aus den wiſſenſchaftlichen Forderungen entſpringen. Zu dieſem Zwecke ſieht ſich denn auch der Architekt zu häufigen Streifzügen in das Gebiet der Naturkunde genötigt, ſowie zur Beachtung vieler ſcheinbar kleinen, ja kleinlichen Rückſichten, welche gleichwohl für eine befriedigende Löſung der Aufgabe von Wichtigkeit ſind.

Hierzu kommt, daß die exakte Wiſſenſchaft in ihrem ſteten Fortſchreiten auch ſtets neue Forderungen an die Technik zu ſtellen genötigt iſt, Forderungen, deren Notwendigkeit früher überhaupt nicht erkannt wurde oder deren Löſung man vielleicht nur deshalb nicht verlangte, weil man der Technik dieſelbe nicht zutraute. Erſt die in neuerer Zeit öfter eingetretenen näheren Beziehungen zwiſchen beiden Gebieten mögen den Anlaß geboten haben, die Löſung auch ſolcher Aufgaben in die Hand zu nehmen.

Aus diefen und ähnlichen Gründen können auch ausgeführte Anlagen ähnlicher Art nur mit Vorficht als Beifpiele zu unmittelbarer Benutzung herangezogen werden. Nicht felten empfiehlt fich fogar das Studium beftehender Bauten wefentlich zu dem Zwecke, um die an ihnen begangenen Fehler kennen und vermeiden zu lernen. In vielen Fällen wird es für wichtige Einzelheiten an ausgeführten Beifpielen überhaupt fehlen, namentlich den oben angedeuteten neuen Forderungen gegenüber. Hier fieht fich daher der Architekt vorzugsweife auf feine eigene Überlegung angewiefen.

Denn auch die Literatur[166]) über den Gegenftand unferer Betrachtung ift weder vollftändig, noch leicht zu benutzen. Die vielen wertvollen Angaben, welche von Männern der hohen Wiffenfchaft gelegentlich über Obfervatorienanlagen im ganzen oder in einzelnen Teilen geboten werden, find meiftens in Fachfchriften unter anderen rein wiffenfchaftlichen Abhandlungen zerftreut und deshalb dem Techniker fchwer zugänglich. Was von ausführenden Baumeiftern veröffentlicht worden ift, betont gewöhnlich mehr die architektonifch-technifche Seite der Anlage und nimmt nicht genügend Rückficht auf die Löfung der wiffenfchaftlichen Forderungen. Erft in neuerer Zeit fcheint fich hierin eine Wendung zum Befferen anzubahnen.

298. Zufammenwirken von Fachgelehrten und Architekten.

Aus alledem dürfte hervorgehen, daß eine glückliche Löfung der fchweren Aufgabe nur gelingen kann in ftetem und einmütigem Zufammenwirken zwifchen Fachgelehrten und Architekten. Und zwar gilt dies von der erften Aufftellung des Bauprogramms bis zum Abfchluß der Durchberatung aller Einzelanordnungen bei der Bauausführung felbft. Daß ein folches Zufammenwirken nicht nur möglich fei, fondern auch bei gegenfeitigem Entgegenkommen die beften Ergebniffe liefern kann, lehren mehrere Beifpiele der neueren Zeit, in welchen diefe Behandlungsweife mit Vorteil angewendet wurde.

Zunächft empfiehlt fich demnach nicht, daß das Bauprogramm einfeitig durch einen oder mehrere Fachgelehrte aufgeftellt werde. Vielmehr muß fchon hierfür die Mitwirkung des Architekten eintreten, damit fortwährend geprüft werden kann, wie weit fich die Programmforderungen mit der Möglichkeit technifcher Herftellung vertragen und welcher Ausgleich zwifchen widerftreitenden Bedingungen fich finden läßt.

Bei größeren Aufgaben, bei welchen gewöhnlich auch verfchiedenartige fachwiffenfchaftliche Intereffen mitfpielen, wird die Aufftellung des Programms am beften einer gemifchten Kommiffion überwiefen, welche in gemeinfamen Beratungen die Grundzüge der Anlage feftftellt und ihre Durchführbarkeit im ganzen und einzelnen an der Hand von Verfuchsfkizzen prüft. Letztere werden von den beteiligten Architekten in der zwifchen den einzelnen Beratungen liegenden Zeit aufgeftellt und je nach dem Ergebnis derfelben entfprechend umgeftaltet, bis eine allen Anforderungen befriedigende Löfung im allgemeinen gefunden ift. Erft dann kann die genaue Aufftellung des eigentlichen Bauprogramms mit Vorteil erfolgen, welches der weiteren architektonifchen Bearbeitung der Bauentwürfe eine ficbere Grundlage bietet.

Auch bei der Durcharbeitung der Entwürfe wird fich fortwährend Anlaß zu kommiffarifchen Beratungen finden, da bei derfelben unausgefetzt wichtige Einzelfragen auftauchen, deren Beantwortung nur in gemeinfamem Zufammenwirken zutreffend gewonnen werden kann. Das gleiche gilt für die Ausführung des Baues, fo daß die Beratungskommiffion — oder doch ein Ausfchuß derfelben — bis zur Bauvollendung ihre Wirkfamkeit fortzufetzen hat.

Es bedarf wohl kaum befonderer Betonung, ein wie wertvolles Material für künftige ähnliche Arbeiten bei den Verhandlungen folcher Kommiffionen zutage gefördert wird. Da nun zugleich auch für den vorliegenden Bau felbft ein möglichft genaues und fachgemäßes Feftlegen des Ganges der Beratungen und der hierbei geförderten Ergebniffe von Belang fein wird, fo empfiehlt fich das genaue Aufzeichnen der betreffenden Verhandlungen und das Sammeln der zugehörigen Skizzen, wodurch im Zufammenhange mit den während der Bauausführung gefammelten Erfahrungen ein anfchauliches Bild des ganzen Verlaufes der Angelegenheit geboten werden kann.

[166]) Siehe das Verzeichnis derfelben am Schluffe von Kap. 21.

20. Kapitel.

Beſtandteile und Einrichtung.

a) Wichtigere aſtronomiſche Inſtrumente.

299. Fachbezeichnungen.

Es erſcheint zweckmäßig, hier zunächſt einige kurze Erläuterungen vorauszuſchicken, ſowohl über gewiſſe oft wiederkehrende Fachbezeichnungen, als auch über die weſentlichſten Inſtrumente, für deren Aufſtellung die baulichen Anlagen eine geeignete Stätte bereiten ſollen.

Manchen Aufſchluß über dieſen Gegenſtand findet man u. a. in den unten genannten zwei Werken [167]); hier kann natürlich nur inſoweit auf denſelben eingegangen werden, als er für die baulichen Anlagen von Einfluß iſt.

Als allgemein bekannt darf die Bedeutung des Ausdruckes Meridian (Meridianebene) vorausgeſetzt werden. Erſte Vertikalebene (erſter Vertikalkreis, auch kurzweg erſter Vertikal) heißt die Ebene, welche am Beobachtungsort durch die Lotrichtung, ſenkrecht zur Meridianebene errichtet, gedacht wird. Auch der Ausdruck Oſtweſtvertikal iſt dafür im Gebrauch. — Azimut nennt man den Winkel, welchen die Meridianebene mit einer durch den Beobachtungsort und das Beobachtungsobjekt gelegten Vertikalebene bildet. — Kollimationslinie bedeutet Geſichts-(Viſier-)Linie. — Davon abgeleitet Kollimator, ein Inſtrument, Diopter oder Fernrohr (meiſt kleineren Umfanges), welches zum Feſtlegen einer beſtimmten Viſierrichtung dient.

Unter Horizont eines Punktes (ſchlechtweg) verſteht man ſtets die rechtwinkelig zur Lotrichtung durch denſelben gelegte Ebene. – Polhöhe iſt der Winkel der Erdachſe mit dem örtlichen Horizont.

300. Aſtronomiſche Inſtrumente.

Nach der Art ihrer Aufſtellung ſind die gebräuchlichſten aſtronomiſchen Inſtrumente zu unterſcheiden in ſolche, welche nur zur Beobachtung in einem beſtimmten Vertikalkreis dienen ſollen und daher nur in der Ebene dieſes Kreiſes beweglich ſind, und ſolche, welche Beobachtungen nach allen Richtungen geſtatten ſollen und deshalb „univerſal beweglich“ aufgeſtellt ſind. Unter letzteren unterſcheidet man hauptſächlich zwei Arten, die „horizontal“ und die „äquatorial“ montierten Inſtrumente. Außerdem kann man unterſcheiden zwiſchen Inſtrumenten, deren optiſche Wirkung entweder auf der Brechung der Lichtſtrahlen beim Durchgang durch Glaslinſen oder auf dem Zurückwerfen derſelben durch Hohlſpiegel beruht, alſo zwiſchen „Refraktoren“ und „Reflektoren“. Für die vorliegende Betrachtung iſt jedoch dieſe Verſchiedenheit von minderem Belang, da — abgeſehen von Inſtrumenten ſehr großer Abmeſſungen (den ſog. Rieſenteleſkopen) — die baulichen Einrichtungen zur Aufnahme von Reflektoren nicht weſentlich verſchieden ſind von denjenigen für Refraktoren.

Wenn ferner auch nicht ſelten für kleinere bewegliche (fahr- oder tragbare) Inſtrumente baulich wohl vorbereitete Aufſtellungseinrichtungen erforderlich ſind (beiſpielsweiſe für geodätiſche Zwecke), ſo kommen doch hier vorzugsweiſe die größeren, feſt aufgeſtellten Inſtrumente in Betracht.

1) Durchgangsinſtrumente.

301. Meridiankreiſe.

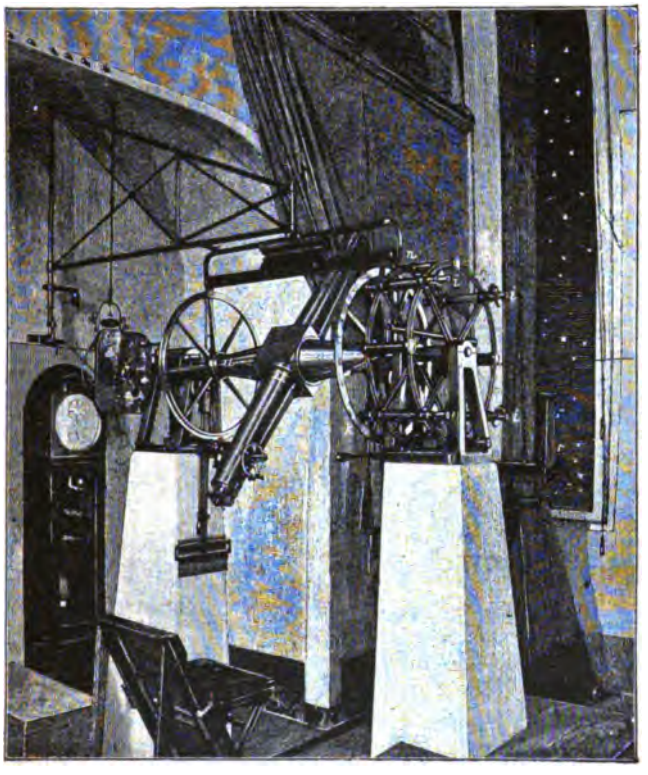
Die erſte Gruppe von hier in Frage kommenden Inſtrumenten dient zu Beobachtungen in nur einer Vertikalebene. Die Beobachtungsebene dieſer Inſtrumente iſt gewöhnlich der Meridian oder der erſte Vertikal. Sie bewegen ſich nur um eine wagrechte Drehachſe auf- und abwärts und tragen einen lotrechten Teilkreis, wenn ſie zu genauen Höhenbeſtimmungen dienen ſollen, weshalb auch

[167]) Konkoly, N. v. Praktiſche Anleitung zur Anſtellung aſtronomiſcher Beobachtungen etc. Braunſchweig 1883.
André, Ch. & G. Rayet. *L'aſtronomie pratique et les obſervatoires en Europe et en Amérique.* Paris 1874–78.

oft die Bezeichnung „Meridiankreis“ für ſolche im Meridian aufgeſtellte Inſtrumente gebraucht wurde (Fig. 223 [168]).

Früher pflegte man die Drehachſe ſolcher Inſtrumente einſeitig gelagert an einer Mauer zu befeſtigen und nannte ſie daher „Mauerkreiſe“ (Mauer-Quadranten oder -Sextanten). Jetzt iſt dieſe Anordnung nur ſelten mehr im Gebrauch; vielmehr gibt man dieſen Inſtrumenten meiſtens zweiſeitig gelagerte Drehachſen und errichtet für die größeren derſelben gewöhnlich zwei feſte Steinpfeiler, welche auf gemeinſamem Grundpfeiler ſtehen und je ein Lager der Drehachſe tragen, ſo daß die auf- und abgehende Bewegung des Fernrohres ſich zwiſchen dieſen Pfeilern vollzieht. Bei minder großen Inſtrumenten treten an die Stelle dieſer Steinpfeiler auch öfter Metallſtützen.

Fig. 223.



Meridiankreis der Sternwarte zu Genf [168]).

Da von der dauernden Gleichlage aller weſentlichen Teile des Inſtruments die Genauigkeit der Beobachtungen abhängt, ſo müſſen öfter Unterſuchungen verſchiedener Art angeſtellt werden, um die richtige Lage uſw. zu prüfen und etwaige Kollimationsfehler zu berichtigen. Hierfür ſind unter Umſtänden gewiſſe bauliche Anlagen erforderlich, von welchen beſonders die Einrichtungen zur ſog. Reverſion (zum Umlegen) des Inſtruments, wobei die Zapfenlager vertauſcht werden, zu nennen ſind. Da der Raum zwiſchen den Lagerpfeilern häufig zu dieſer Umlegung nicht genügend frei iſt, ſo muß das Inſtrument zu dieſem Behufe in einen freien Raum gebracht, hier umgelegt und ſo wieder zwiſchen die Pfeiler zurückgebracht werden.

Zum ſicheren Hin- und Zurückbringen des Inſtruments dient nun ein auf einem Schienengleiſe laufender Wagen mit Hebevorrichtungen, durch welche das Inſtrument aus den Lagern gehoben und nach erfolgtem Umlegen wieder in dieſelben eingebettet werden kann.

Zur Prüfung der Kollimationsfehler dienen auch nicht ſelten ſog. Kollimatoren (ſiehe Art. 299), welche auf beſonderen Pfeilern aufgeſtellt werden, die entweder ganz für ſich fundamentiert oder auf dem Grundpfeiler des Hauptinſtrumentes errichtet ſind.

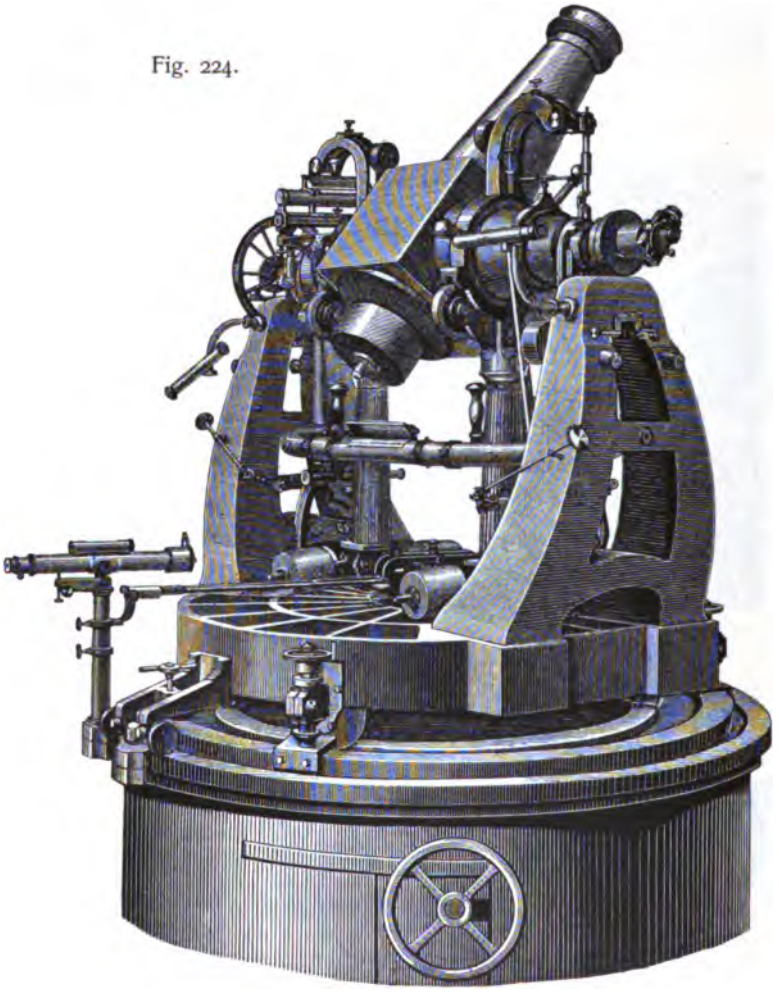
Alle Einzelheiten dieſer Anordnungen, die je nach Lage des beſonderen Falles verſchieden-

[168]) Fakſ.-Repr. nach: Deutſche Illuſtr. Zeitg., Jahrg. 3, S. 491.

artige Geſtaltung bedingen, müſſen in eingehender Beratung mit den Fachgelehrten feſtgeſtellt werden, weshalb hier nicht näher auf dieſelben eingegangen werden ſoll. Das gleiche gilt von den baulichen Einrichtungen, welche dem Beobachter das bequeme Benutzen und Handhaben des Inſtruments und ſeiner einzelnen Teile ermöglichen.

Vermittels der hier beſprochenen Inſtrumente kann ein Geſtirn nur während ſeines Durchganges durch die Vertikalebene beobachtet werden, in welcher das Fernrohr ſich bewegt. Daher werden dieſe Inſtrumente auch allgemein Durchgangs- (Paſſage- oder Tranſit-) Inſtrumente genannt.

Fig. 224.



Univerſaltranſit von *Carl Bamberg* in Berlin[169]).

302. Univerſaltranſite.

Eine beſondere Gattung der Durchgangsinſtrumente bilden die ſog. Univerſaltranſite, meiſt von kleineren Abmeſſungen, welche außer der Bewegung des Fernrohres um ſeine Horizontalachſe in der Vertikalebene auch noch eine Horizontalbewegung um eine Vertikalachſe geſtatten und ſo zu Beobachtungen in jeder beliebigen Vertikalebene gebraucht werden können (Fig. 224[169]). Sie gehören alſo zu den „univerſal beweglichen“ Inſtrumenten. Von ihrer Konſtruktion, welche im übrigen mannigfache Formen annimmt, kann man eine ziemlich deut-

[169]) Fakſ.-Repr. nach: Loewenherz, L. Bericht über die Wiſſenſchaftlichen Inſtrumente auf der Berliner Gewerbeausſtellung im Jahre 1879. Berlin 1880. S. 7.

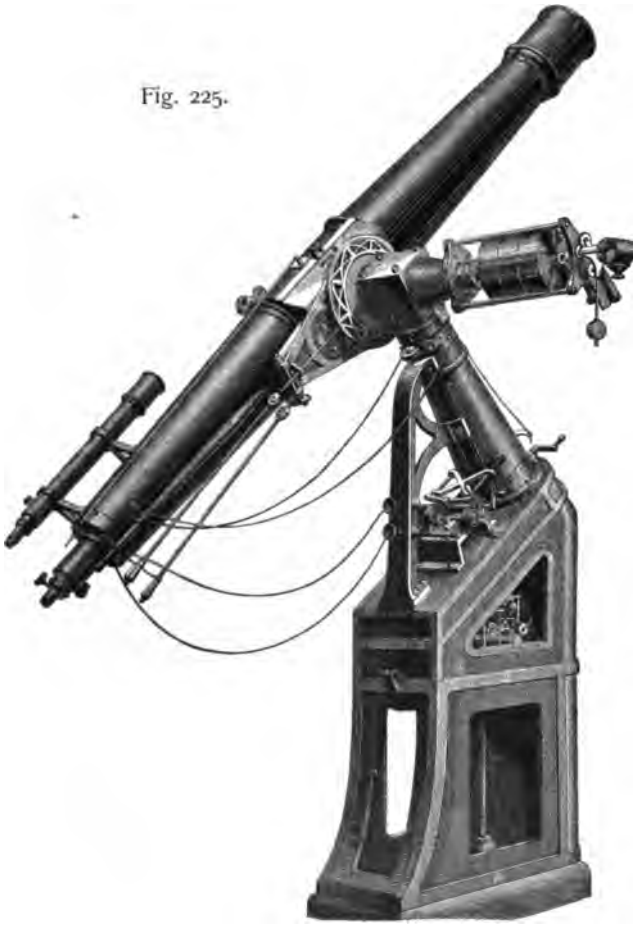
liche Vorſtellung gewinnen, wenn man ſich an das unter dem Namen „Theodolith“ bekannte Winkelmeß-Inſtrument mit Höhenkreis erinnert, mit welchem die Univerſaltranſite ſo viele Ähnlichkeit haben, daß ſich namentlich die kleineren dieſer Gattung nur wenig von einem „Theodolit mit Höhenkreis“ unterſcheiden.

2) Äquatorial aufgeſtellte Inſtrumente.

303. Aquatoriale.

Die Univerſalbeweglichkeit dieſer Inſtrumente wird dadurch bewirkt, daß ſie um zwei ſich rechtwinkelig ſchneidende Achſen, die Pol- oder Stunden- und die Deklinationsachſe, drehbar hergeſtellt werden. Erſtere liegt parallel zur Erdachſe, die andere alſo (rechtwinkelig zur erſten) parallel zur Äquatorebene. Natürlich ſind beide Achſen durch geeignete konſtruktive Einrichtungen in ihrer beſtimmten Lage unverrückbar befeſtigt. In der Regel iſt noch eine entſprechende mechaniſche Vorrichtung — ein Uhrwerk — mit dem Inſtrument verbunden, durch welche die Stundenachſe ſich dergeſtalt gleichzeitig mit der Erdachſe (aber in entgegengeſetztem Sinne) dreht, daß das nach einem beſtimmten Punkte des Himmels (einem Geſtirn) eingeſtellte Fernrohr während der ganzen Dauer der Beobachtung genau die Bahn dieſes Geſtirnes verfolgt. Natürlich pflegt man das Uhrwerk nur während der Dauer einer Beobachtung im Gange zu erhalten, da die angegebene Bewegung des Rohres nutzlos iſt, wenn das Inſtrument nicht gebraucht wird.

Fig. 225.



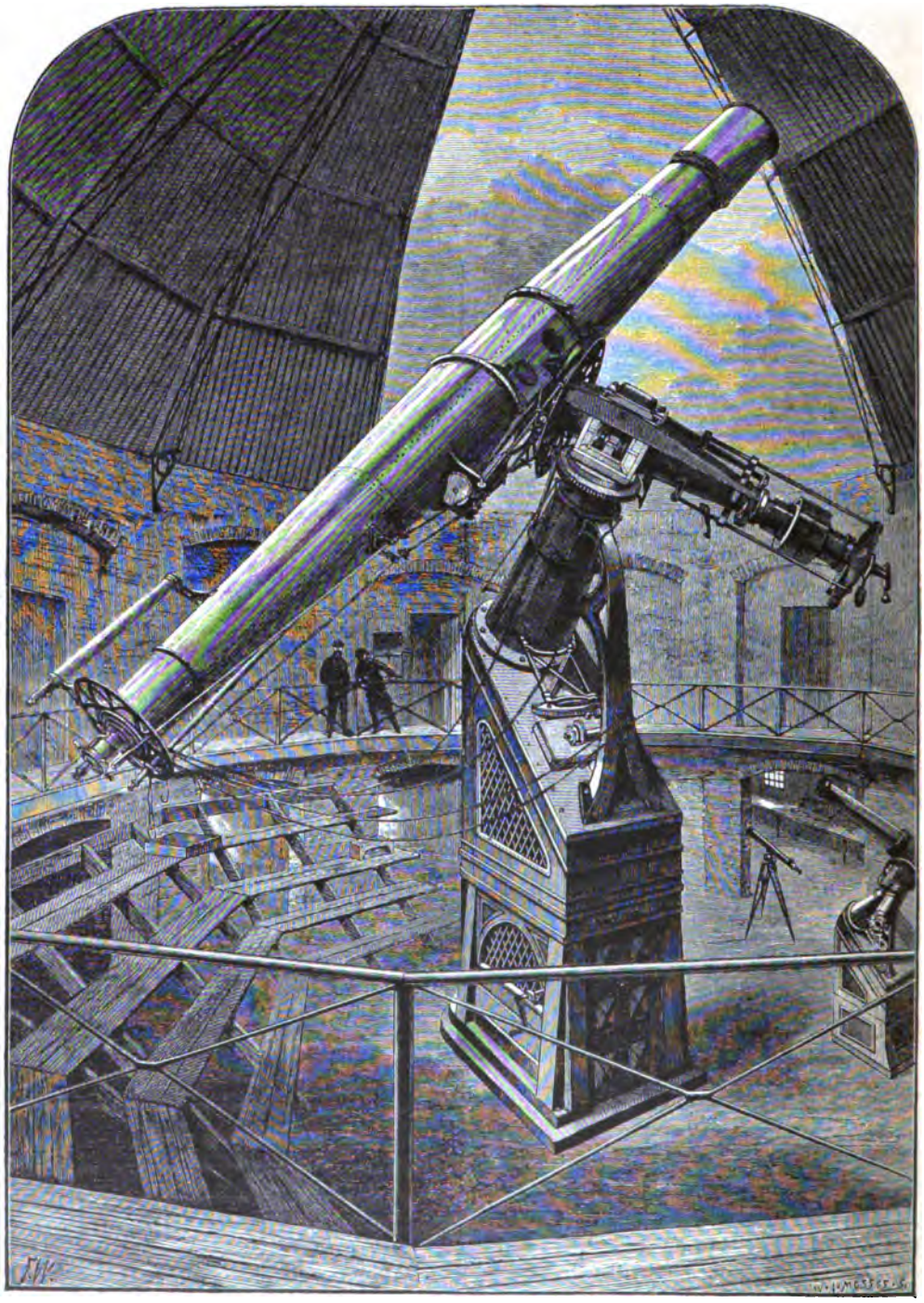
Äquatorial von *Grubb* in Dublin[170]).

Es leuchtet ein, daß dieſe doppelte Beweglichkeit es ermöglicht, mit einem ſo montierten Inſtrument (Fig. 225 [170]) jeden Punkt des ſichtbaren Himmels zu beobachten, im Gegenſatz zu den unter 1 beſprochenen Durchgangsinſtrumenten, die nur Beobachtungen in einer beſtimmten Vertikalebene geſtatten.

Die großen äquatorialen Inſtrumente werden gewöhnlich auf einem ſchweren Metallſtänder oder einem Steinpfeiler montiert und ruhen mit dieſem auf dem Feſtpfeiler, der für ſie beſonders hergeſtellt werden muß. Im einzelnen ſind die

[170]) Fakſ.-Repr. nach: Grubb, H. *Deſcription of the great 27-inch refracting teleſcope and revolving dome for the Imperial and Royal Obſervatory of Vienna.* London 1881.

Fig. 226.



Rieſenteleſkop der Sternwarte zu Wien[171]).

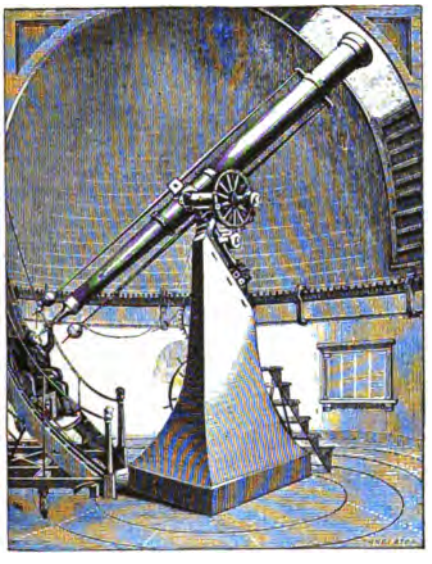
[171]) Fakſ.-Repr. nach: *Illuſtrated London news 1881*, Bd. 78, S. 364.

Anordnungen für dieſe Unterbauten ſehr verſchieden; doch würde es hier zu weit führen, auf dieſelben näher einzugehen. In jedem Einzelfalle wird ſich der Architekt die nötige Kenntnis von der für das Inſtrument beabſichtigten Konſtruktion verſchaffen müſſen, um danach die baulichen Anordnungen richtig treffen zu können. Namentlich wird es für ihn von Intereſſe ſein, die wichtigſten Maßbeſtimmungen des Inſtrumentaufbaues zu kennen, um danach die zum Beobachten dienende Spaltöffnung ſo anordnen zu können, daß nach Bedarf vom Horizont bis zum Zenit dem Inſtrument freie Ausſchau gewährt wird.

304. Beſondere Inſtrumente.

Es mögen noch als beſondere Arten der Äquatorialen beiläufig genannt werden: die Altazimute, mit welchen man ſowohl Höhen- als Azimutalmeſſungen vornimmt; ferner die Heliometer und die Kometenſucher, deren Zweckbeſtimmung in ihrem Namen zum Ausdruck kommt.

Fig. 227.



Äquatorial der Sternwarte zu Cambridge[173]).

Mit einigen Worten ſei noch der großen Spiegelteleſkope oder Rieſenteleſkope gedacht, welche ſchon ihrer gewaltigen Abmeſſungen[172]) wegen beſonderer baulicher Anordnungen bedürfen. Für dieſe iſt es vor allem von Bedeutung, ob die Beobachtung von der oberen oder der unteren Rohrmündung aus geſchieht; denn für beiderlei Anordnungen gibt es Beiſpiele.

Beſonders im erſteren Falle ſind mächtige, ſtaffelförmige Aufbauten erforderlich, welche dem Beobachter, je nach der Stellung des Inſtruments, das möglichſt bequeme Herantreten an das Okular geſtatten; ſie nehmen oft die Geſtalt von fahrbaren Türmen an.

Beiläufig ſei bemerkt, daß jedes größere Inſtrument — ſei es vertikal oder äquatorial, Refraktor oder Reflektor — ähnlicher Hilfskonſtruktionen (wenn auch meiſt von geringeren Abmeſſungen) bedarf, welche in jeder Stellung des Fernrohres das Okular ſo bequem wie möglich zugänglich machen. Die vielfachen Rückſichten, welche für die Einzelgeſtaltung dieſer Anordnungen zu nehmen ſind, müſſen jedesmal mit den beteiligten Aſtronomen beſonders vereinbart werden.

In Fig. 226[171]) iſt das große von *Grubb* in Dublin gelieferte Teleſkop der neuen Wiener Sternwarte (27 Zoll engl. = 686 mm Öffnung und 30 Fuß engl. = 9,14 m Brennweite) veranſchaulicht; der Beobachter kann auf dem Fahrſtuhle ſitzend ſelbſt, und zwar mit leichteſter Handhabung, den Kuppelſpalt öffnen, das Inſtrument drehen, ſtellen und richten, demſelben ſitzend nach links und rechts durch Bewegung des Drehſtuhles auf einer kreisförmigen Schienenbahn folgen und nebſtbei ſeinen Sitz tiefer oder höher ſtellen. — Eine verwandte Einrichtung iſt bei dem durch Fig. 227[173]) veranſchaulichten Äquatorial des Obſervatoriums zu Cambridge und bei dem in Fig. 228[174]) dargeſtellten Äquatorial der Sternwarte zu Greenwich getroffen; in den beiden Abbildungen iſt der Fahrſtuhl und die Spurbahn, auf der er ſich bewegt, erſichtlich.

305. Knie-fernrohre.

Die ſeither vorgeführten Fernrohre bereiten dem Beobachter vielfach Unbequemlichkeiten, wenn er an das Okular herantreten will. Ungeachtet der Treppen, der Hebevorrichtungen und dergl. iſt der Beobachter bisweilen genötigt, ſehr

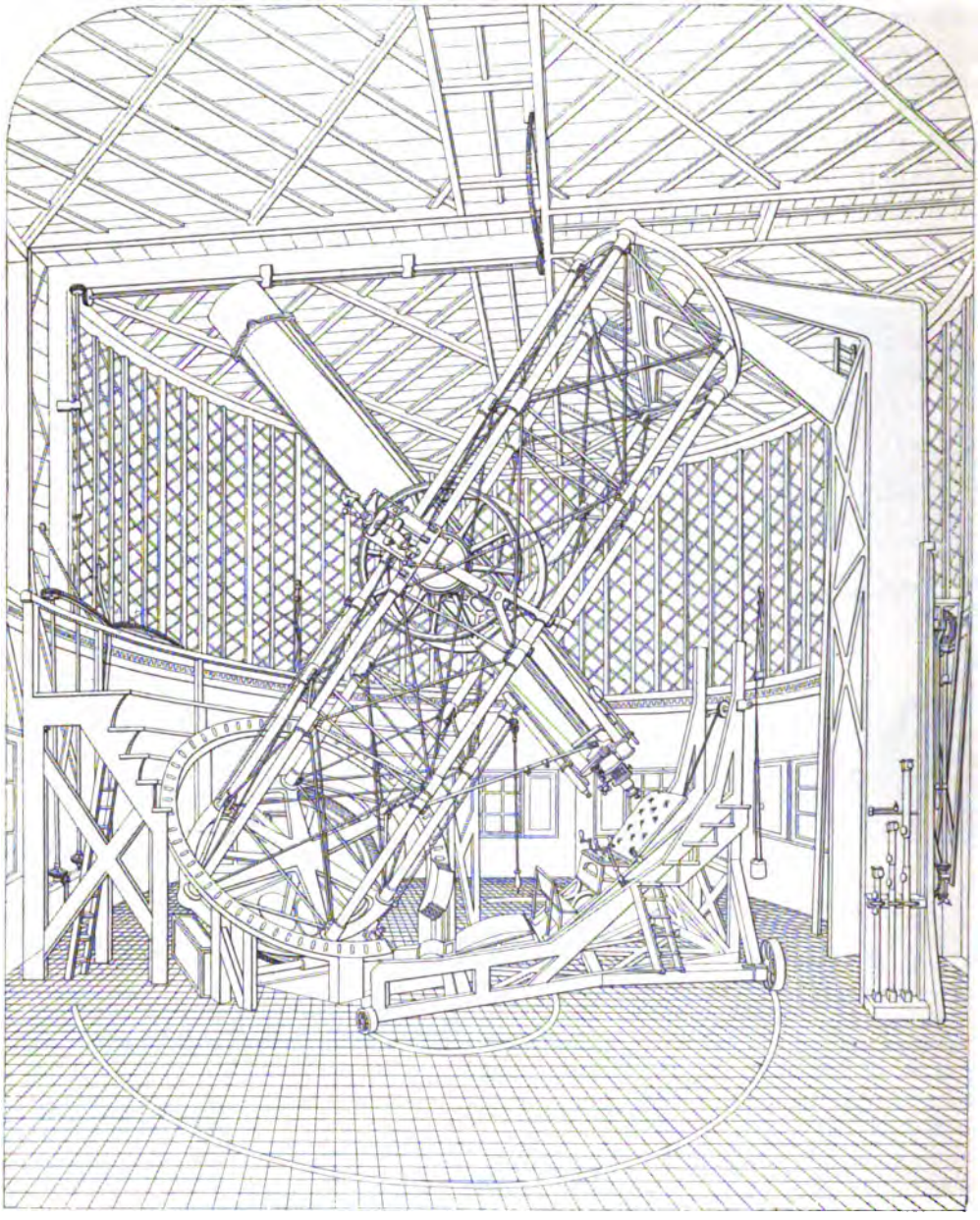
[172]) Das Teleſkop der Sternwarte zu Lick hat ein Objektiv von 0,9044 m, dasjenige der *Yerkes*-Sternwarte zu Lake Geneva ein ſolches von 1,016 m Durchmeſſer. In Waſhington wird ſoeben von der dortigen Univerſität eine Sternwarte erbaut, deren Spiegelteleſkop eine Linſe von 1,55 m Durchmeſſer und 13½ cm Dicke haben wird.

[173]) Fakſ.-Repr. nach: *Harper's new monthly magazine* 1874, No. 292, S. 520.

[174]) Fakſ.-Repr. nach: Repertorium f. Exp.-Phyſik 1871, Taf. 12.

unbequeme Stellungen und Lagen einzunehmen. Dieſe und manche andere Mißſtände führten *Loevy*, den damaligen Unterdirektor des *Obſervatoire* zu Paris, dazu, das Fernrohr unter einem rechten Winkel (knieförmig) zu knicken, das Okular

Fig. 228.



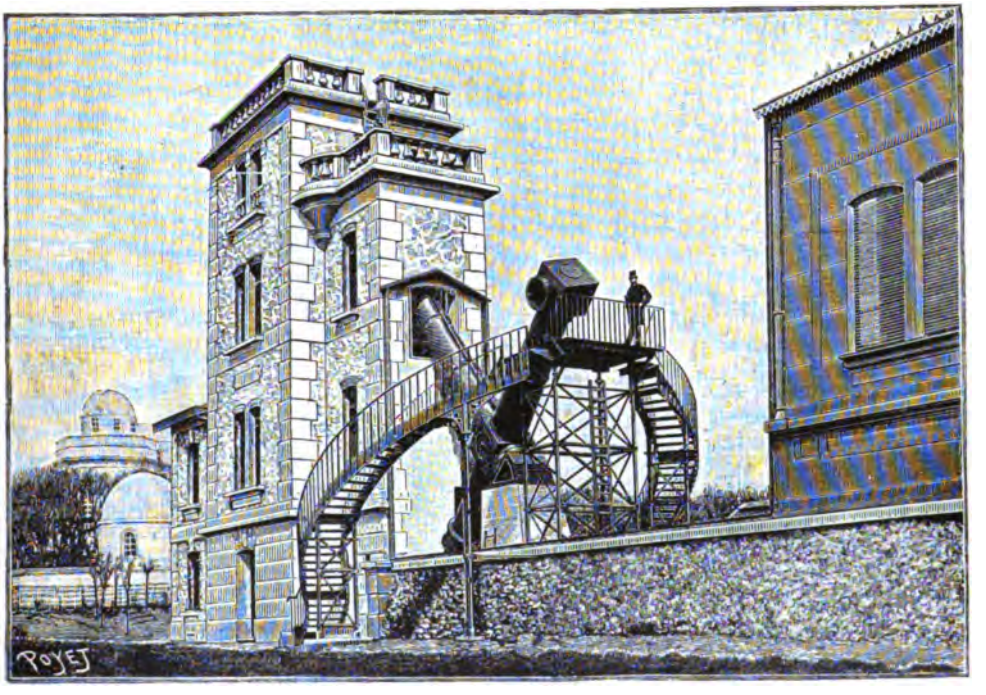
Äquatorial der Sternwarte zu Greenwich[174]).

und den demſelben zunächſt befindlichen Schenkel des Rohres feſtſtehend anzuordnen, im Inneren desſelben zwei unter 45 Grad geſtellte Planſpiegel anzuordnen und ſo die Lichtſtrahlen zweimal zu reflektieren, bevor ſie nach dem Okular gelangen.

Eichens & Gauthier löſten den mechaniſchen und *Gebr. Henri* den optiſchen Teil der ihnen geſtellten Aufgabe und ſchufen 1882 für die oben genannte Pariſer Warte ein ſolches Kniefernrohr (Fig. 229[175]); ſpäter ſtellten ſie für die Obſervatorien zu Bordeaux, Algier, Beſançon uſw. ähnliche Fernrohre her. Einzelheiten der Konſtruktion ſind in der unten angegebenen Zeitſchrift[175]) zu finden.

Nicht ſelten ſtehen die Rieſenteleſkope ganz im Freien und werden während des Nichtgebrauches nur durch leichte, zeltartige Konſtruktionen gegen Witterungseinflüſſe geſchützt. In einzelnen Fällen hat man wohl auch die Einrichtung getroffen, daß nach beendeter Beobachtung ein feſter konſtruiertes Dach über das wagrecht gelegte Inſtrument übergeſchoben werden kann, um es in der Zwiſchenzeit bis zum nächſten Gebrauch vor Schädigungen zu bewahren (Fig. 230[176]); ſiehe auch Fig. 229).

Fig. 229.



Anordnung des Äquatorials im *Obſervatoire* zu Paris[175]).

b) Grundbedingungen der baulichen Anordnung und Konſtruktion.

306. Bedingungen.

Im Bauprogramm für eine Obſervatorienanlage wiederholen ſich faſt ſtets gewiſſe Grundbedingungen, welche deshalb hier einer überſichtlichen Vorbeſprechung unterzogen werden ſollen.

Die Bedingung der Erſchütterungsfreiheit iſt bei jeder Obſervatorienanlage — gleichviel ob ſie für Fern- oder Nahbeobachtung beſtimmt iſt — bald in höherem, bald in geringerem Maße zu ſtellen.

Bei allen Fernbeobachtungen, deren Gegenſtand ſich nicht innerhalb des Beobachtungsraumes, ſondern im Freien, oft in weiteſter Ferne befindet, iſt ferner ein

[175]) Nach: *Le génie civil*, Bd. 19, S. 169.

[176]) Nach: ELLERY, R. L. J. *Obſervations of the Southern nebulae made with the great Melbourne teleſcope from 1869 to 1885. Part I.* Melbourne 1885.

möglichſt weitgehender Ausgleich der Temperatur zwiſchen außen und innen von großer Wichtigkeit.

Umgekehrt ſpielt die Bedingung eines gleichmäßigen Wärmegrades — Temperaturkonſtanz — bei geſchloſſenen Beobachtungsräumen meiſtens eine hervorragende Rolle.

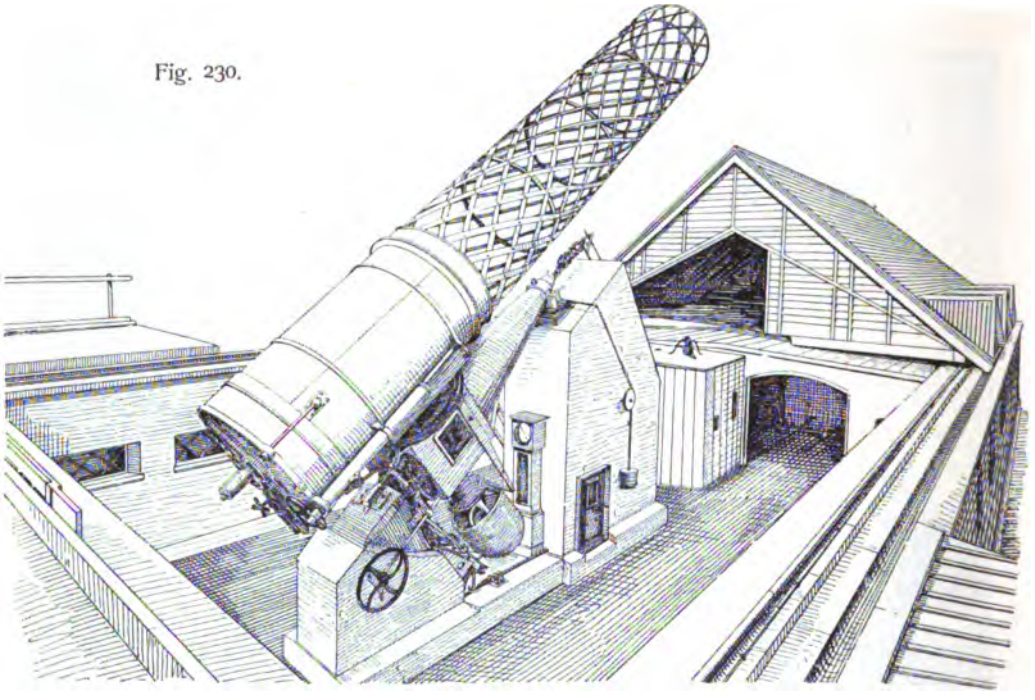
1) Erſchütterungsfreiheit.

307. Lage und Iſolierung des Obſervatoriums.

Jede unbeabſichtigte Bewegung der zum Beobachten dienenden Vorrichtung oder des zu beobachtenden Gegenſtandes beeinträchtigt naturgemäß die Genauigkeit des Verfahrens und muß daher ebenſo, wie jede anderweite Störung, vom Obſervatorium ferngehalten werden.

Als nächſtliegendes Mittel für dieſen Zweck iſt deshalb eine möglichſt ruhige, allen ſtörenden Verkehrseinwirkungen uſw. entzogene Lage des Obſervatoriums zu

Fig. 230.



Rieſenteleſkop der Sternwarte zu Melbourne[176]).

empfehlen. In der Wirklichkeit iſt aber die Wahl einer Bauſtelle ſelten völlig frei, ſo daß es ſelten ganz gelingt, ſchon durch die Lage allein, durch genügenden Abſtand von Fahrſtraßen, Eiſenbahnen, Fabrikanlagen mit Maſchinenbetrieb uſw., dem Obſervatorium die erforderliche Ruhe zu ſichern. In ſolchen Fällen iſt es oft möglich, wenigſtens einen großen Teil der in den oberen Bodenſchichten ſich fortpflanzenden Erſchütterungen durch trennende Gräben, welche das ganze Anſtaltsgebiet umziehen, von demſelben abzuhalten[177]). Pflanzen ſich jedoch die Stöße des Verkehres oder Betriebes vorzugsweiſe in den tieferen Bodenſchichten fort, ſo wird das Mittel in der Regel nicht ausreichen, da die Tiefe des Trennungsgrabens aus techniſchen und finanziellen Gründen gewöhnlich beſchränkt iſt, die Erſchütterungen aber mitunter von Anlagen ausgehen, deren Fundamente ſehr tief liegen. Hier hilft gewöhnlich nur die Wahl einer anderen Bauſtelle.

[177]) In ſolcher Weiſe wurde u. a. bei den neuen naturwiſſenſchaftlichen Univerſitäts-Inſtituten an der Dorotheen-Straße zu Berlin und beim Obſervatorium zu Titlis verfahren.

Nicht jede Bodenart leitet übrigens in gleicher Weiſe die empfangenen Erſchütterungen weiter; die Beſchaffenheit des Untergrundes, der Bauſtelle und ihrer Umgebung übt daher hier oft einen weſentlichen Einfluß aus und iſt bei der Wahl des Platzes für ein Obſervatorium wohl zu bebachten.

308. Feſtpfeiler.

In den meiſten Fällen iſt es jedoch nicht genügend, das Obſervatorium gegen Störungen zu verwahren, welche ihm von außenher drohen. Die für genaue Beobachtungen dienenden Vorrichtungen bedürfen außerdem noch des Schutzes gegen Erſchütterungen aller Art, welche im Gebäude ſelbſt, durch die unvermeidlichen Verkehrsbewegungen uſw., entſtehen. Man ſtellt ſie daher mit Vorliebe auf ſog. Feſtpfeiler, welche, ſorgfältig gegründet, in ſich möglichſt ſtandſicher hergeſtellt und von ihrer unmittelbaren Umgebung nach Möglichkeit losgetrennt werden müſſen, damit ihnen die von außen kommenden Einwirkungen tunlichſt wenig anhaben und das unmittelbare Übertragen von Verkehrsbewegungen im Gebäude ſelbſt vermieden wird.

Natürlich kann es ſich hier immer nur um eine möglichſt weit getriebene Abſchwächung, nicht aber um eine doch nie erreichbare vollſtändige Aufhebung aller irgendwie ſtörenden Einflüſſe handeln.

Auch iſt der Grad der Erſchütterungsfreiheit je nach der Art der Beobachtungen, um welche es ſich handelt, in verſchiedener Weiſe bedingt. Bei ruhiger Lage der ganzen Anſtalt genügt für viele Zwecke die Standſicherheit ſtarker Umfaſſungs- oder Innenmauern eines feſt angelegten Gebäudes. Man ſtellt daher nicht ſelten kleinere Präziſionsapparate auf Kragſteine, welche in ſolche Mauern eingelaſſen ſind, und begnügt ſich mit dem ſo erreichten Grad von Abſchwächung der ſtörenden Einflüſſe.

Mancherlei andere Gründe können jedoch auch ſelbſt dann, wenn ein höherer Grad von Standſicherheit nötig iſt, die Verzichtleiſtung auf völlig freiſtehende Feſtpfeiler veranlaſſen. Zunächſt iſt zu beachten, daß die Standſicherheit eines ſolchen Pfeilers weſentlich bedingt iſt durch das Verhältnis ſeiner Standfläche zu ſeiner Höhe. Sie wächſt mit der erſteren und nimmt ab bei Zunahme der zweiten. Nun iſt in den meiſten Fällen die Ausdehnung der Standfläche auf ein beſtimmtes Maß beſchränkt, beiſpielsweiſe durch die Umfaſſungsmauern des Beobachtungsraumes, welche der Pfeiler nicht unmittelbar berühren darf. Für die Beſtimmung der Höhe dagegen wirken gewöhnlich ganz andere, von dieſen Verhältniſſen völlig unabhängige Umſtände mit, die leicht das Höhenmaß des Pfeilers dergeſtalt ſteigern können, daß derſelbe ein der Standfeſtigkeit ungünſtiges, d. h. zu ſchlankes Verhältnis erhält. Zu dieſen beſtimmenden Umſtänden ſind vorzugsweiſe die Boden- und Untergrundverhältniſſe zu rechnen, die zu einer tiefen Lage des Fundaments zwingen können, da oft nur in der Tiefe ein genügend tragfähiger Baugrund ſich befindet.

In dieſen und ähnlichen Fällen gibt man denn oft die Lostrennung der Pfeiler vom umgebenden Mauerwerk auf und gründet beide auf gemeinſamem, ſchwerem Unterbau, deſſen Standſicherheit durch die Laſt der geſamten Gebäude-Mauermaſſen weſentlich erhöht wird. Hierbei wird es in den meiſten Fällen möglich ſein, dem Pfeiler ein ſeine Standſicherheit in ſich begünſtigendes, d. h. nicht zu ſchlankes Verhältnis zu geben.

In beiden Fällen, d. h. ſowohl bei ganz geſonderter, als bei gemeinſamer Gründung, wird aber jeder Feſtpfeiler von allen etwas beweglichen und häufiger Erſchütterung ausgeſetzten Bauteilen, z. B. vom Fußboden, auf welchem ſich der Verkehr des Hauſes vollzieht, und ähnlichen Anlagen völlig unberührt bleiben müſſen.

Aus dem bisher Geſagten dürfte auch hervorgehen, daß es keineswegs immer im Intereſſe der Erſchütterungsfreiheit liegt, die Pfeiler ſo tief als möglich zu gründen. Man kann im Gegenteil leicht hier des Guten zu viel tun und muß deshalb alle mitſprechenden Umſtände vorſichtig gegeneinander abwägen.

Bekanntlich übt auch der Wind auf hohe und ſchlanke Mauerkörper oft bedeutende Erſchütterungen aus, wie z. B. bei geodätiſchen Winkelmeſſungen, für welche die Standorte auf Kirchtürmen und ähnlichen hohen Baukörpern genommen werden müſſen, ſehr häufig in ſtörendſter Weiſe empfunden wird. Für dauernde Anlagen muß daher ſchon aus dieſem Grunde ein Feſtpfeiler, wenn er nicht ungewöhnlich maſſig und breit gelagert hergeſtellt werden kann, durch umſchließendes Mauerwerk gegen die Einwirkung von Windſtößen geſchützt werden.

309. Feſtpfeiler für aſtronomiſche Inſtrumente.

Die großen Beobachtungswerkzeuge der Sternwarten und ähnlicher Obſervatorien bedürfen zu ihrer Aufſtellung einer Pfeileranlage von möglichſt hoher Standſicherheit. Unter dieſen ſind wieder beſonders diejenigen Inſtrumente, welche mit Benutzung der Drehung des Erdkörpers Winkelmeſſungen ergeben ſollen, alſo alle ſog. Durchgangs- (Paſſage- oder Tranſit-) Inſtrumente nicht nur von allen durch äußere Bewegungsvorgänge entſtehenden Erſchütterungen im weiteſten Sinne freizuhalten, ſondern auch gegen diejenigen, mitunter ſehr erheblichen Verdrehungen und Verbiegungen zu ſchützen, welche die tragenden Mauerpfeiler unter dem Einfluß von Temperaturveränderungen zu erleiden haben.

Erſt in neuerer Zeit hat man dieſe und verwandte Erſcheinungen in ihrem urſächlichen Zuſammenhang genauer kennen und für Fälle der Anwendung berückſichtigen gelernt, nachdem langjährige Beobachtungen ergeben hatten, daß bisher auch die ſorgfältigſt konſtruierten Feſtpfeiler den an ſie zu ſtellenden ſtrengſten Anforderungen nicht gerecht wurden. Soweit die hierauf bezüglichen Erfahrungen reichen, laſſen ſich dieſe Anforderungen wie folgt zuſammenfaſſen.

Zunächſt darf der Feſtpfeiler mit keiner anderen Erdſchicht (noch weniger mit einem anderen Baukörper) in Berührung kommen als mit derjenigen, welche ihn unmittelbar trägt. Jede ſeitliche „Verfüllung“, jedes Eingreifen in den Untergrund, welches eine ſeitliche Berührung des Bodens mit dem Mauerwerk des Pfeilers bedingt, iſt daher ausgeſchloſſen.

Sodann empfiehlt es ſich, zu ſeiner Errichtung ſolche Bauſtoffe zu wählen, welche eine ungefähr gleiche Wärmeleitung und eine ungefähr gleiche Ausdehnung unter Wärmeeinflüſſen aufweiſen wie die den Pfeiler tragende Bodenſchicht. Als notwendig erſcheint dieſe Vorſicht jedoch nur da, wo ſelbſt in gewiſſen Tiefen noch raſch wechſelnde Temperaturverhältniſſe zu befürchten ſind, wie ſie z. B. durch Grundwaſſerſtrömungen oder ſtarke Bodenfeuchtigkeit hervorgerufen werden können.

Ferner muß durch die Wahl der Bauſtoffe und die Art ihrer Zuſammenfügung dafür geſorgt werden, daß der Pfeiler eine in ſich möglichſt gleichförmig geſtaltete Maſſe bildet, ſo daß nicht etwa infolge ungleicher Temperaturwirkungen erhebliche partielle Geſtaltänderungen und Verdrehungen eintreten können.

Beſonders wichtig iſt weiter für die dauernde Erhaltung der Unbeweglichkeit das Abhalten des Einfluſſes der äußeren Lufttemperatur und ihrer Schwankungen, ſowie die tunlichſte Erhaltung der Gleichheit der Temperatur des Pfeilerkörpers mit derjenigen der tragenden Erdſchicht. Wegen dieſer nahen Beziehung zum Untergrund iſt denn auch für ſo geſchützte Pfeiler die Bezeichnung als „Grundpfeiler“ wohl nicht mit Unrecht in Vorſchlag gekommen.

Der Abſchluß der Lufttemperatur, wie ihn die Außenwände des den Pfeiler enthaltenden Gebäudes bis zu gewiſſem Grade bewirken, genügt erfahrungsmäßig für Pfeiler der hier beſprochenen Art nicht. Es erübrigt daher nur, außerdem noch beſondere Umhüllungen anzuordnen, die rings um die Seitenwände des Pfeilers eine Luftſchicht abſchließen, welche den Ausgleich der Temperatur mit dem Erdboden vermittelt. Um dies vollſtändig zu bewirken, könnte wohl auch dieſe ſo eingeſchloſſene Luft durch eine einfache Vorrichtung in kreiſende Bewegung verſetzt werden, ſodaß ein gleichmäßiger Wärmegrad in allen Teilen des den Pfeiler umſchließenden Hohlraumes und auch hierdurch im Pfeiler ſelbſt ſich herſtellt.

Endlich iſt auf tunlichſte Abſtumpfung feiner Zitterbewegungen *(Tremor)* hinzuwirken, welche unter Umſtänden in den tragenden Erdſchichten ſich auch da noch geltend machen, wo alle Vorkehrungen gegen die aus der Ferne wirkenden Erſchütterungen getroffen ſind. Hierzu empfiehlt ſich das Einſchalten dünner Zwiſchenſchichten aus feinkörnigen, lockeren Stoffen, welche dieſem Zwecke dienen, ohne andere Übelſtände herbeizuführen.

Die Inſtrumente der hier beſprochenen Art, welche möglichſt andauernd eine unveränderte Stellung zu den feſten Erdſchichten ihres Untergrundes haben ſollen, müſſen nun auch ihrerſeits gegen ſchädliche Wärmeeinflüſſe der ſie umgebenden Maſſen, durch welche ihre Standfeſtigkeit im feineren Sinne bedroht wird, geſchützt werden. Auch hier können nur Übergangs- und Umhüllungsſchichten helfen, deren Anordnung im einzelnen je nach beſonderen Umſtänden geſucht werden muß.

Für Pfeiler, welche univerſal bewegliche, z. B. äquatorial aufgeſtellte Inſtrumente tragen ſollen, können dieſe ſtrengeren Forderungen gewöhnlich ermäßigt werden. Namentlich ſind hier die oben angedeuteten Maßnahmen für den ſtetigen Ausgleich der Pfeiler- mit der Erdtemperatur meiſtens entbehrlich, da es genügt, wenn ein Verdrehen oder Verbiegen des Pfeilers während der kürzeren Dauer einer einzelnen oder mehrerer zuſammenhängender Beobachtungen ausgeſchloſſen iſt. Die übrigen zur Sicherung der Standfeſtigkeit empfohlenen Anordnungen ſind dagegen auch bei dieſen Pfeilern zu beachten.

Aus dem bisher Geſagten dürfte hervorgehen, daß für große aſtronomiſche Inſtrumente von beiderlei Art in der Regel Einzelpfeiler, die vom umgebenden Mauerwerk uſw. gänzlich getrennt und nicht mit demſelben auf gemeinſamer Grundplatte errichtet ſind, vorausgeſetzt werden.

Bei der Errichtung eines Turmes mit Drehkuppel, welcher 1896 der Univerſitäts-Sternwarte zu Königsberg zur Aufnahme eines 13 zölligen Refraktors angefügt wurde, wurde in Rückſicht darauf, daß ſich in der Nähe eine größere Maſchinenfabrik befindet, von der Anlage eines beſonderen Feſtpfeilers Abſtand genommen. Vielmehr iſt die ganze aus den Umfaſſungswänden und einer inneren Ringwand beſtehende Mauermaſſe des Bauwerkes durch ein Syſtem von elliptiſchen, paraboliſchen und ringförmigen Gewölben derart verſpannt, daß der ganze Turm als Feſtpfeiler für den Refraktor dient.

2) Temperaturausgleich.

310. Einfluß mangelhaften Temperaturausgleiches.

Ein möglichſt vollkommener Ausgleich der Temperatur zwiſchen dem Beobachtungsraume und der freien Luft iſt, wie ſchon bemerkt wurde, für alle ſolche Obſervatorien erforderlich, in welchen Beobachtungen in die Ferne angeſtellt werden, beiſpielsweiſe alſo bei aſtronomiſchen und aſtro-phyſikalischen Warten, meteorologiſchen und geodätiſchen Stationen und ähnlichen Anſtalten.

Die Beobachtungen können aus naheliegenden Gründen nur von geſchütztem Raume aus vor ſich gehen, in welchem ſich leicht ein anderer Wärmegrad entwickelt wie in der freien Luft. Beim Öffnen der Beobachtungsſpalte finden

nun durch die Mischung der verschieden temperierten Außen- und Innenluft zitternde Luftbewegungen statt, welche die Genauigkeit der Beobachtung sehr beeinträchtigen und deshalb vermieden werden müssen. Außerdem sollen die Instrumente, besonders die Teilkreise derselben, gegen ungleichmäßige Gestalts- und Ortsveränderungen nach Möglichkeit geschützt werden — Unregelmäßigkeiten, welche leicht durch Temperaturschwankungen entstehen können — damit wenigstens während der Beobachtungsdauer oder während mehrerer zusammenhängender Beobachtungen die Instrumente in dieser Hinsicht sich gleichmäßig verhalten. Auch das störende „Beschlagen" der Instrumente, besonders ihrer optischen Gläser, das bekanntlich bei raschem Wechsel der Lufttemperatur leicht eintritt, muß tunlichst verhütet werden.

311. Mittel zur Abhilfe.

Während man nun, wie unter 3 gezeigt werden wird, für ganz abgeschlossene Beobachtungsräume die umschließenden Wände, Decken usw. aus möglichst temperaturträgen Stoffen herstellt, sind im vorliegenden Falle Stoffe und Anordnungen von möglichst weitgehender Wärmedurchlässigkeit zu wählen. Zugleich sind aber auch gewisse Einflüsse abzuhalten oder abzuschwächen, welche auf zeitliche oder örtliche Wärmesteigerung hinwirken oder Störungen durch örtliche Strahlungswirkungen herbeiführen können. So wird z. B. bei einer nur aus einfachem Metallblech bestehenden Raumumschließung, welche ja zweifellos an sich den vollkommensten termischen Ausgleich zwischen Außen- und Innenluft gewähren würde, die von der Sonne beschienene Seite selber stärker erwärmt und dadurch zu einer Quelle von Wärmestrahlungen und -Mitteilungen für den Innenraum, so daß die Temperatur der eingeschlossenen Innenluft nach und nach diejenige der freien Luft bedeutend übersteigt. Beim Öffnen der Beobachtungsspalte sind also störende Luftströmungen usw. unvermeidlich. Man verdoppelt daher die umschließenden Flächen dergestalt, daß zwischen den beiden Blechhäuten Hohlräume entstehen, welche von der Außenluft durchstrichen werden, und wendet geeignete Mittel an, um den Luftwechsel in diesen Hohlräumen zu befördern.

Auch eine Überrieselung der Außenflächen mit Wasser kann unter Umständen gute Dienste leisten; doch ist bei Anwendung dieses Mittels Vorsicht zu empfehlen. Überhaupt ist die Frage, wie die schnelle und starke Erwärmung metallischer Dächer und Wände durch die Sonne für die Beobachtung möglichst unschädlich zu machen sei, noch nicht zum Abschluß gebracht, muß vielmehr in jedem Einzelfalle unter Berücksichtigung aller mitwirkenden Umstände besonders erwogen werden.

312. Einfluß der Umgebung.

Auch andere als die bisher besprochenen Verhältnisse können jene störenden Wärmestrahlungen veranlassen, welche den sicheren Ausblick vom Observatorium in das Freie beeinträchtigen. Namentlich wirkt hierbei die Beschaffenheit der näheren und ferneren Umgebung des Beobachtungsraumes mit. So ist es bekannt, daß ein nicht mit Pflanzenwuchs bedeckter, steiniger oder sandiger Boden, von der Sonne bestrahlt, starke aufsteigende Luftströmungen verursacht, während Rasenflächen, Busch- und Baumpflanzungen solche nachteilige Erscheinungen wenig oder gar nicht auftreten lassen. Die Umgebung eines Observatoriums ist also in dieser Hinsicht um so günstiger, je mehr sie sich park- oder waldartig und von sonstiger Bebauung frei zeigt.

Auch die Dachflächen der tieferliegenden Bauteile, über welche ein Beobachtungsturm hinausragt, bieten nicht selten ähnliche Störungen, wenn nicht durch Wahl eines Deckungsmittels, welches durch Bestrahlung möglichst wenig erwärmt wird, solche Störungen soweit als tunlich abgeschwächt werden. Bis

jetzt hat ſich in dieſer Beziehung ein Raſendach immer noch als das zweckmäßigſte ergeben. Doch ſind auch gegen dieſe Deckungsart Bedenken geltend gemacht worden. Man will an einem ſeit einer Reihe von Jahren in Betrieb befindlichen Obſervatorium die Wahrnehmung gemacht haben, „daß die Sättigung der Luft mit Waſſerdampf über dem Dach öfter ſtarke Luftbewegungen hervorbringe, da die waſſerhaltige ſchwere Luft nicht, wie auf einer Wieſe, in Ruhe lagere, ſondern bei leiſeſtem Luftzug vom Dache herunterſtröme und höhere Luftſchichten nachreiße". Da jedoch andererſeits auch anerkannt wird, daß jede ſonſtige, namentlich eine ſog. harte Dachdeckung, etwa in Ziegel, Schiefer oder Metallblech, noch bei weitem größere Störungen durch ſtarke Wärmeausſtrahlungen bei Sonnenſchein herbeiführen würde, ſo bleibt das mit Raſen abgedeckte Holzzement-Dach, mit welchem das angeführte Obſervatorium verſehen iſt, vorläufig immer noch das empfehlenswerteſte, bis es gelingt, eine auch die obigen Störungen vermeidende Deckungsweiſe zu finden.

3) Temperaturkonſtanz.

313. Erhaltung gleichmäßiger Temperatur.

Bekannt iſt der Einfluß, den wechſelnde Temperaturverhältniſſe auf die Maſſenausdehnung aller Körper, namentlich der Metalle, ausüben. Mußte ja doch unter 1 dieſer Einfluß ſogar auf die Standſicherheit ſtarker, gemauerter Feſtpfeiler unter Umſtänden als ſtörend bezeichnet werden.

Bei Beobachtungen im geſchloſſenen Raume kommt es nun faſt ſtets auf ſehr genaue Maß- und ähnliche Ermittelungen an, bei welchen ſowohl der zu beobachtende Gegenſtand, als auch die Beobachtungswerkzeuge während der Dauer der Unterſuchung unverändert bleiben ſollen. Dies kann nur durch die Erhaltung eines gleichmäßigen Wärmegrades während der ganzen Dauer der Beobachtung geſchehen.

Natürlich kann auch hier nicht von einer unbedingten und vollſtändigen Erfüllung dieſer Forderung die Rede ſein. Ebenſo iſt nicht für alle Arbeiten der gleiche Grad von Temperaturkonſtanz nötig. Für viele derſelben genügt vielmehr derjenige Grad, der in einem durch günſtige Lage und paſſende Vorrichtungen den Einwirkungen der wechſelnden Außentemperatur möglichſt entzogenen Wohnraume ſich bietet.

Andere Beobachtungen bedingen ſchon eine höhere Stufe von Wärmegleichmäßigkeit, etwa diejenige, welche ein guter Getränkkeller gewähren muß. Für die feinſten Unterſuchungen genügt auch dieſe Art des thermiſchen Abſchluſſes noch nicht.

Hierzu kommt aber außerdem nicht ſelten die Forderung, daß dieſe Unterſuchungen bald bei einer höheren, bald bei einer niedrigeren Temperatur angeſtellt werden. Derſelbe Raum muß daher — innerhalb gewiſſer Grenzen natürlich — bald einen höheren, bald einen niedrigeren Wärmegrad annehmen und dauernd in derſelben Temperatur erhalten werden. Dabei iſt es zugleich von Wichtigkeit, daß in allen Teilen des Raumes eine möglichſt gleichmäßige Temperatur herrſche, damit ausgleichende Luftſtrömungen, welche die Sicherheit der Beobachtungen ſtören, ſoweit als irgend tunlich, vermieden werden.

314. Bauliche Anordnungen hierfür.

Zur Erzielung ſo weitgehenden Wärmegleichmaßes ſind natürlich beſondere Vorkehrungen erforderlich.

Zuerſt ſind die betreffenden Räume durch ſtarke, aus möglichſt temperaturträgen Stoffen hergeſtellte Umfaſſungen (Wände, Decken, Fußboden) gegen die

Einwirkung der im natürlichen Wechſel ſtets ſchwankenden Wärmeverhältniſſe der Außenluft und des Erdreiches tunlichſt zu ſichern. Kann zugleich die bauliche Anordnung ſo getroffen werden, daß dieſe Umfaſſungen nicht mit denjenigen des Gebäudes zuſammenfallen, daß vielmehr das betreffende Gemach ganz im Inneren des Hauſes, von anderen an ſich ſchon gegen ſtarken Wärmeausgleich möglichſt geſchützten Räumen umſchloſſen liegt, ſo kann in demſelben ein ſehr hoher Grad von dauernder Temperaturkonſtanz gewonnen werden, der wohl für die meiſten Zwecke genügen wird.

Soll jedoch — unabhängig von der Außentemperatur — im Gemach ein bald hoher, bald tiefer beſtimmter Temperaturgrad hergeſtellt und dauernd erhalten werden, ſo bedarf es noch eigenartiger Vorrichtungen zur Erzielung und gleichmäßigen Verteilung der beſtimmten Temperatur im ganzen Raume.

Zu dieſem Zwecke hat man in neuerer Zeit mit gutem Erfolge die Anordnung ſo getroffen, daß alle Wände, die Decke und mitunter auch der Fußboden mit einer doppelten Verkleidung von Metall- (Zink-) Blech verſehen wurden, welche einen zuſammenhängenden Hohlraum zwiſchen ſich einſchließt. Wird nun die Luft in dieſem Hohlraum durch geeignete Mittel in eine angemeſſene Temperatur gebracht, ſo entſteht unter dem Einfluß der Wärmedurchläſſigkeit des Bleches allmählich im Beobachtungsraum die gewünſchte Temperatur, die ſich in gleicher Weiſe beliebig lang gleichmäßig erhalten oder durch wechſelnde Lufttemperatur im Hohlraume auch nach Bedarf ändern läßt. Es leuchtet wohl ein, daß ſich der höchſte Grad erreichbarer Wärmegleichmäßigkeit in allen Teilen des Gemaches erzielen läßt, wenn man ſo die ganze Innenfläche desſelben zur Wärmeübertragung benutzt.

Der Übergang aus einer Temperatur in die andere, namentlich wenn letztere auch dauernd erhalten werden ſoll, kann natürlich nur allmählich erfolgen, da dieſelben Einrichtungen nicht zugleich die Wärme dauernd erhalten und raſch wechſeln können. Bei größeren Anſtalten iſt man daher nicht ſelten zur Anlage mehrerer temperaturträger Räume genötigt.

Ein ringsum von anderen Räumen des Gebäudes umſchloſſenes Gemach kann natürlich nicht in gewöhnlicher Weiſe durch Fenſter erleuchtet werden. Man verzichtet deshalb in ſolchen Fällen meiſtens ganz auf natürliches Licht oder läßt doch nur ſoviel mittelbares Tageslicht ein, als ohne Schädigung der Temperaturkonſtanz möglich und zum allgemeinen Zurechtfinden im Raume nötig iſt. Die Beobachtungen werden dann bei künſtlichem Licht angeſtellt. Damit jedoch die Lichtquelle nicht zugleich auch als Wärmequelle wirkt und die Temperaturkonſtanz ſtört, werden die Leuchtflammen in dem oben angedeuteten Hohlraum zwiſchen den beiden Blechwänden untergebracht und ihr Licht wird durch Linſen und Spiegel nach der Beobachtungsſtelle geworfen. Dieſe Anordnung genügt, da es ſich meiſtens um Einzelbeobachtungen an beſtimmten Punkten handelt.

c) Konſtruktion der Feſtpfeiler und verwandter Anlagen.

1) Pfeileranordnungen für Fernbeobachtungen.

315. Pfeiler für große Durchgangsinſtrumente.

In Art. 309 (S. 268) ſind die Anforderungen näher beſprochen, welche an die Feſtpfeiler der großen aſtronomiſchen Inſtrumente hinſichtlich ihrer dauernden Standſicherheit geſtellt werden. Hier ſollen nun noch die zweckmäßigſten Anordnungen zur Erfüllung dieſer Forderungen kurz zur Erörterung kommen.

Die Geſtaltung eines Feſt- oder Grundpfeilers richtet ſich natürlich in erſter Linie nach der Art, wie das Inſtrument, welches er tragen ſoll, aufgeſtellt wird. Für die großen Durchgangsinſtrumente ergiebt ſich hiernach meiſtens eine rechteckige Grundform; der Aufbau verjüngt ſich, der größeren Standfeſtigkeit wegen, nach allen Seiten und nimmt die Geſtalt einer abgeſtumpften Pyramide an.

Als Bauſtoff empfiehlt ſich für ſolche Pfeiler ein magerer Grobmörtel mit möglichſt wenig Zementzuſatz oder ein Mauerwerk aus leicht geſinterten, ſiliziöſen Backſteinen und ganz magerem Kalkmörtel, während natürliches Geſtein, namentlich in größeren Stücken, ſowie Zement, wegen des häufig vorkommenden Treibens, möglichſt zu vermeiden ſein dürfte. Die hier empfohlene Bauſtoffwahl ſcheint am meiſten zur Sicherung des Temperaturausgleiches mit dem Untergrunde und der größtmöglichen Homogenität der ganzen Maſſe des Grundpfeilers geeignet zu ſein.

Die an der angezogenen Stelle empfohlenen iſolierten Umhüllungen des Grundpfeilers zur gleichmäßigen Erhaltung der Erdtemperatur können aus Backſteinmauerwerk, aber auch aus anderen temperaturträgen Stoffen hergeſtellt werden, wobei die Verwendung tragender und umhüllender Metallplatten nicht ausgeſchloſſen iſt, vielmehr im Sinne einer gleichmäßigen und daher minder ſchädlichen Übertragung der nie ganz abzuſchneidenden äußeren Temperatureinflüſſe vorteilhaft wirkt, wie weiter unten noch etwas eingehender dargelegt werden wird. Zur Beförderung des Austrocknens und der gleichmäßigen Wärmeverteilung im ganzen Pfeilerkörper empfehlen ſich Durchbrechungen und Ausniſchungen desſelben, welche jedoch die Standfeſtigkeit des Grundpfeilers nicht beeinträchtigen dürfen.

Zur Trockenlegung wird oft ein dünnes, gleichmäßiges Aſphaltbett unter dem Pfeiler gute Dienſte leiſten.

Die auf dieſen Grundpfeilern errichteten Stützen der Achſenlager des Inſtruments (Inſtrumentpfeiler) würden am zweckmäßigſten die gleiche Zuſammenfügung aus denſelben Bauſtoffen erhalten wie der Grundpfeiler. Dies wird jedoch nicht immer möglich ſein, ohne dieſen Stützen einen zu ſtarken und daher raumbeengenden Querſchnitt zu geben. Man iſt daher nicht ſelten zu Quaderkonſtruktionen (Monolithen) genötigt, wird aber dann ſich zu vergewiſſern haben, daß die gewählte Steingattung ein möglichſt gleichartiges Verhalten bei Temperaturſchwankungen und den aus denſelben hervorgehenden Formveränderungen zeigt wie das für den Grundpfeiler gewählte Material. Ein gewiſſes Mißtrauen wird in dieſer Hinſicht den meiſten Sandſteinſorten gegenüber gerechtfertigt ſein, ebenſo gegen Marmor, Dolomit und viele Eruptivgeſteine. Am meiſten eignen ſich vielleicht feſte Kreideblöcke, Grobkalke aus der Kreideformation und ähnliche Steinarten. Da die Beobachtungen über dieſe ſchwierige Frage noch nicht zum Abſchluß gelangt ſind, ſo bleibt hier, wie geſagt, nur genaue Unterſuchung für den Einzelfall unter Mitwirkung des beteiligten Gelehrten übrig.

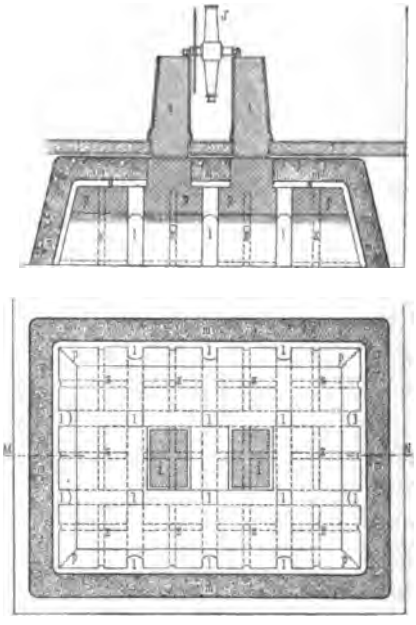
Auch die Inſtrumentpfeiler ſind zur Erhaltung ihrer eigenen Temperatur und zum Abhalten nachteiliger Strahlungswirkungen vom Inſtrument mit Umhüllungen zu verſehen, wozu bisher Filztuch und Korkſchichten am meiſten empfohlen worden ſind. Es erſcheint zweckmäßig, dieſe Umhüllungen unter Wahrung eines Luftzwiſchenraumes zu verdoppeln und eine dritte metalliſche Hülle mit abgelüftetem Zwiſchenraum hinzuzufügen. Die neueſten Unterſuchungen über dieſen Gegenſtand, über welche weiter unten einiges mitgeteilt werden ſoll, haben den Wert metalliſcher Hüllen in bemerkenswerter Weiſe beſtätigt.

In Fig. 231 iſt der Feſtpfeiler für ein Durchgangsinſtrument im Grundriß und lotrechten Schnitt ſchematiſch dargeſtellt; *p*, *p* iſt der Haupt- oder Grundpfeiler und *m* ſeine Ummantelung; *i*, *i* ſind die Inſtrumentpfeiler und *J* das Inſtrument ſelbſt; mit *l* und *z* ſind die großen und die kleinen Luftzüge bezeichnet.

316. Pfeiler für univerſal bewegliche Inſtrumente.

Die Pfeiler zu äquatorial aufgeſtellten (ſog. parallaktiſchen) und zu horizontal aufgeſtellten (ſog. Altazimut-) Inſtrumenten mit Univerſalbeweglichkeit bedürfen meiſtens, wegen der nötigen Wahrung allſeitiger Horizontfreiheit, einer bedeutenden Höhe, während — wie ſchon in Art. 309 (S. 268) erwähnt — gewöhnlich an ſie nicht ſo ſtrenge Forderungen hinſichtlich der Vermeidung kleinſter, aus Temperaturſchwankungen herrührenden Formveränderungen geſtellt werden wie an die Pfeiler der Durchgangsinſtrumente. Die Verwendung von Bruchſteinen in nicht zu großen Stücken iſt daher für dieſelben wohl zuläſſig und namentlich in den unteren Teilen, wegen der die Standfeſtigkeit fördernden größeren Schwere, oft ſogar empfehlenswert. Für den Ausnahmefall, daß ſolche Pfeiler nicht, wie es die Regel bildet, von unten auf ganz getrennt vom umgebenden Mauerwerk, ſondern mit letzterem auf gemeinſamer Grundplatte errichtet werden müſſen, empfiehlt ſich für den freiſtehenden oberen Teil des Pfeilers die Wahl eines möglichſt ſchwingungsfreien Materials.

Fig. 231.



Schnitt *M N*.

Grundriß.

Grundpfeiler für ein Durchgangsinſtrument.
1/250 w. Gr.

Im Anſchluß an den kreisförmigen Grundriß des Beobachtungsraumes erhält auch der Feſtpfeiler einen dem Kreiſe ſich nähernden Horizontalquerſchnitt und eine im Aufbau ſich verjüngende Geſtaltung — alſo etwa die eines abgeſtumpften Kegels oder eine ſtufenweiſe verjüngte Anlage (Fig. 232).

Zur Beförderung des Austrocknens und des gleichmäßigen Wärmegrades empfehlen ſich paſſend geordnete Ausſparungen im Mauerwerk in Geſtalt von Kanälen oder die Anordnung eines Kernpfeilers mit radial angeſetzten Pfeilern. Natürlich iſt hierbei ſtets die Wahrung der Standſicherheit zu beachten und dafür zu ſorgen, daß die einzelnen Teile in jedem Horizontalquerſchnitt gleiche Mauerſtärke erhalten.

Bei günſtigem Verhältnis der Breite zur Höhe iſt auch ſchon mit Vorteil der Pfeiler als zylindriſcher Hohlkörper mit ſtarken Umfaſſungsmauern und Überwölbung angeordnet und ſo in demſelben ein nutzbarer Innenraum gewonnen worden (Fig. 234).

317. Plattform für mehrere kleinere Inſtrumente.

Handelt es ſich nicht um die Aufſtellung eines einzigen größeren Inſtruments, ſondern um die Herſtellung eines ſicheren, hochgelegenen Standortes für mehrere — dann meiſt kleinere und verſchiebbare — Inſtrumente, ſo wird eine Anordnung ſich empfehlen, wie ſie der Oſtturm des Potsdamer Obſervatoriums (Fig. 233) zeigt, nämlich die Herſtellung eines die ganze Breite des Turmraumes deckenden Steinfußbodens über ſtarken, auf dem Umfaſſungs- und einem inneren Ringmauerwerk ruhenden Gewölben.

2) Pfeileranordnungen für Nahbeobachtungen.

318. Pfeiler für Mikroſkope.

Bei allen Meſſungen, welche nicht durch Anviſieren eines Fernobjekts bewirkt werden oder bei denen keine Pendel- und Lotbeobachtungen zugrunde liegen, iſt die unverrückbare Weltlage des Pfeilers gleichgültig, wenn nur die Sicherheit geboten iſt, daß die Lage des Beobachtungsinſtruments zum Objektauflager als unverrückbar angeſehen werden darf.

An die Stelle der Fernrohre treten bei den hier in Betracht kommenden Beobachtungen Mikroſkope. Dieſelben ſind auf Feſtpfeiler unverſchieblich aufgeſtellt, während die Objekte auf kleinen Wagen liegend unter die Viſierlinie der Mikroſkope herangefahren werden. Ob man hierbei für Inſtrumentpfeiler und Objektlager einen gemeinſamen Hauptpfeiler als Grundlage benutzt oder beiden geſonderte Aufſtellung gibt, wird weſentlich danach beſtimmt, ob das Gewicht des Objekts nebſt ſeinem Wagen im Vergleich zur Maſſe des Hauptpfeilers ſo geringfügig iſt, daß durch die Bewegung der erſteren keine, auch auf die ſichere Stellung des Inſtruments nachteilig wirkende Verbiegungen und Verdrehungen des Pfeilers herbeigeführt werden können. Nötigen dieſe Rückſichten zur Errichtung ganz geſonderter Pfeiler, ſo ſind Einrichtungen erforderlich, durch welche die gegenſeitige und die Eigenlage der Pfeiler ſtets kontrolliert werden können. Soweit möglich, wird man jedoch ſich den Vorteil ungern entgehen laſſen, welcher aus der größeren Maſſe des gemeinſamen Unterbaues für die Standſicherheit aller Teile erwächſt.

Sollen die Beobachtungen unter dauernder und annähernd vollſtändiger Temperaturkonſtanz ſtattfinden, ſo empfiehlt ſich die Anordnung des Hauptpfeilers ähnlich der eines Grundpfeilers für ein Durchgangsinſtrument. Dabei muß aber der in den temperatur-konſtanten Raum hineinragende obere Teil durch eine wärmeträge Zwiſchenſchicht, welche gleichzeitig eine freie Verſchiebung des letzteren innerhalb mäßiger Grenzen zuläßt, von dem unteren, im Ausgleich mit der Erdtemperatur ſtehenden Hauptpfeiler getrennt werden. Eine doppelte Glasſchicht mit Zwiſchenlagerung von Kreide-, Talk- oder Holzkohlenſtaub möchte ſich für dieſen Zweck empfehlen.

Finden die Beobachtungen unter verſchiedenen, nach Bedarf künſtlich hergeſtellten Temperaturen ſtatt, ſo iſt der Hauptpfeiler durch eine temperaturträge Decke vom Beobachtungsraum getrennt herzuſtellen. Dabei muß natürlich der in letzteren hineinragende Pfeilerkopf in ähnlicher Weiſe, wie oben angegeben, vom Hauptpfeiler abgeſchieden und durch paſſende Umhüllungen in möglichſt weitgehende Wärmegleichheit verſetzt werden.

In den meiſten Fällen wird eine einfache Ummantelung bei Verwendung möglichſt temperaturträger und tunlichſt geringen Maßänderungen bei Temperaturwechſel unterworfener Bauſtoffe für den Pfeilerkörper, wie Backſteinmauerwerk in magerem Kalkſandmörtel, magerer Grobmörtel uſw., zur Erzielung der erforderlichen Standſicherheit hinreichen.

Hinſichtlich der zweckmäßigſten Maßnahmen zum Schutze von Pfeilern und Inſtrumenten gegen nachteilige Wärmeeinwirkungen, namentlich gegen Wärmeſtrahlungen, iſt man bis vor einiger Zeit von Annahmen ausgegangen, welche ſich, bei näherer Prüfung wenigſtens, nicht durchweg als ſtichhaltig erwieſen haben. Von beſonderem Intereſſe ſind daher die Unterſuchungen, welche zu Anfang 1887 *Scheiner* im Auftrage des Direktors der aſtro-phyſikaliſchen Warte bei Potsdam über Iſolationsmittel gegen ſtrahlende Wärme angeſtellt hat[179]). Das weſentlichſte Ergebnis der-

[178]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1879, Bl. 6.

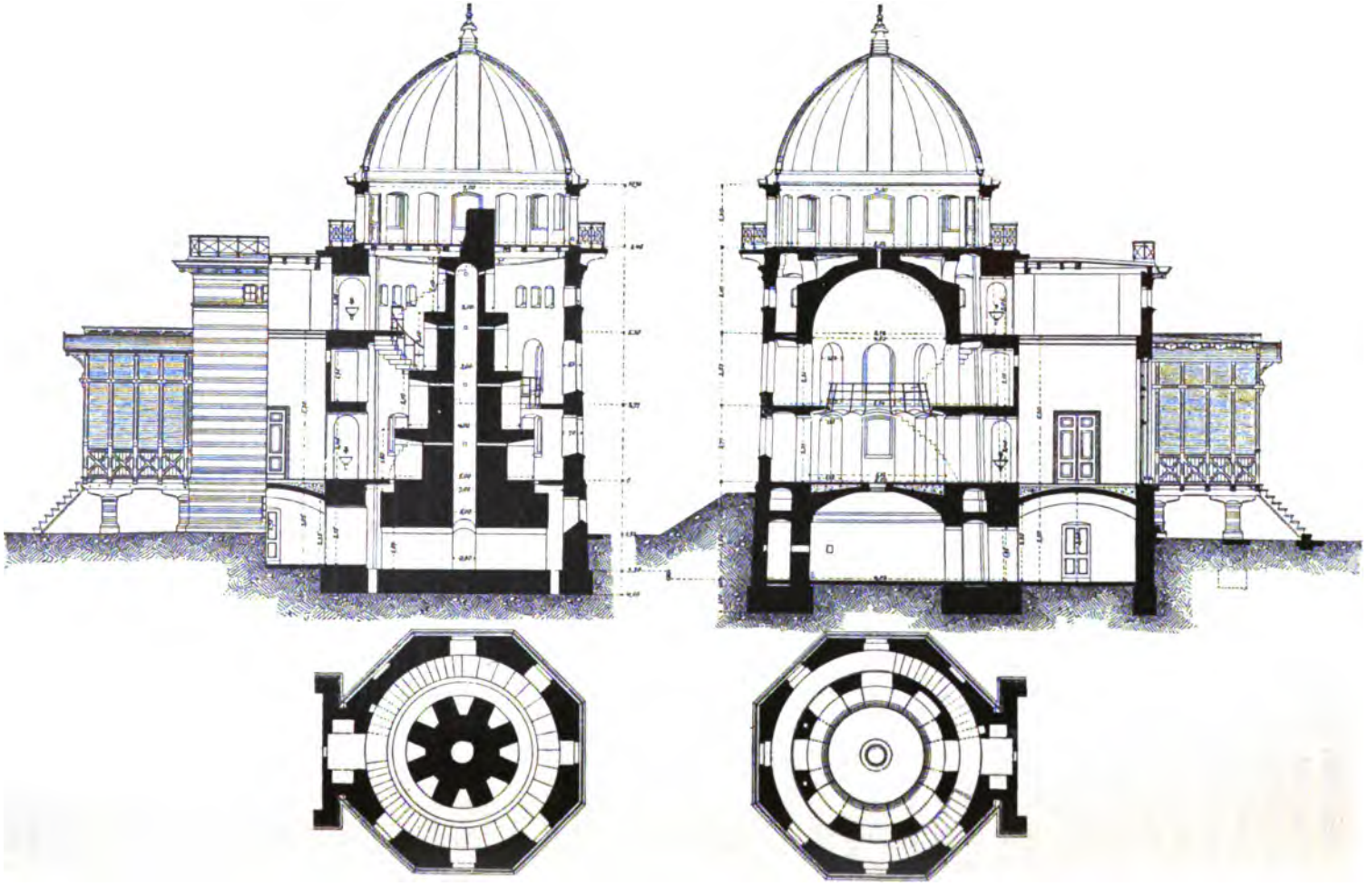
[179]) Die Ergebniſſe dieſer Unterſuchungen ſind veröffentlicht in: Zeitſchr. f. Inſtrumentenkunde 1887, Aug., S. 271.

Fig. 232.

Weſtlicher Turm.

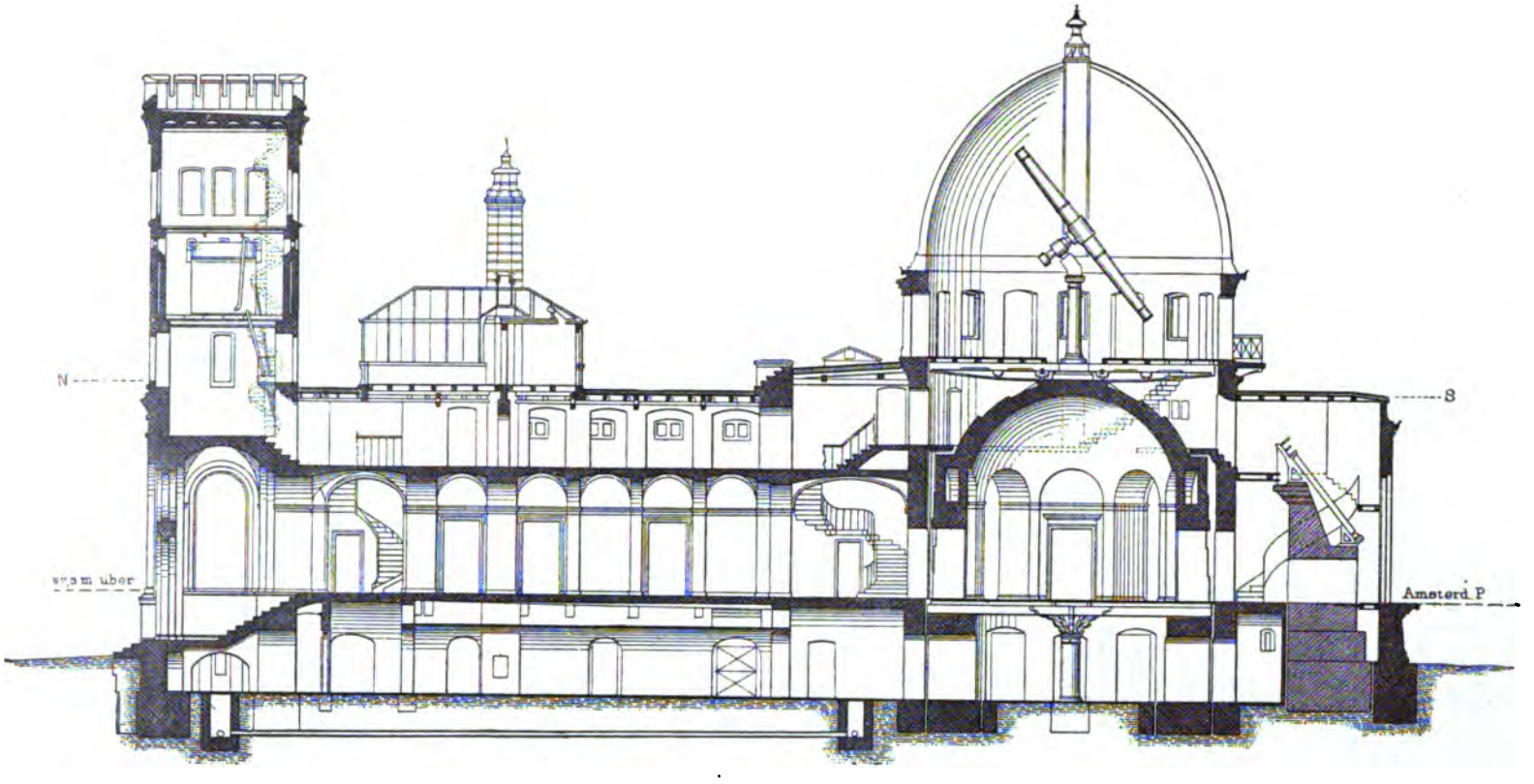
Fig. 233.

Öſtlicher Turm.



Querſchnitte und Grundriſſe.

Fig. 234.



Meridional-Schnitt[178]).

1:250

Vom aſtro-phyſikaliſchen Obſervatorium bei Potsdam.

Arch.: *Spieker.*

ſelben iſt die Tatſache, daß gegen ſtrahlende Wärme nicht – wie man bis dahin allgemein annahm — ſchlechte Wärmeleiter einen wirkſamen Schutz gewähren, ſondern im Gegenteil gut leitende blanke Bleche, namentlich wenn ſie dergeſtalt doppelt angeordnet werden, daß zwiſchen äußerer und innerer Blechhülle die Luft frei durchſtrömen kann.

In der unten genannten Zeitſchrift[180]) hat *Vogel* die *Scheiner*'ſchen Unterſuchungen des weiteren beſprochen und aus denſelben einige praktiſche Nutzanwendungen gezogen, über deren auf Pfeiler verſchiedener Art bezüglichen Teil Herr Direktor *Vogel* ſich dem Verfaſſer gegenüber wie folgt geäußert hat.

„Grundpfeiler zu Inſtrumenten, auf welche die Temperaturſchwankungen der Umgebung, die ſich nicht abhalten laſſen, ganz allmählich übertragen werden ſollen, ſind mit dicken Schichten ſchlechter Wärmeleiter zu umgeben. Um jedoch Bewegungen innerhalb eines Grundpfeilers von größerer Ausdehnung durch einſeitige Wärmeeinwirkung möglichſt zu verhindern, wird es vorteilhaft ſein, den Pfeiler außer der Iſolierſchicht von ſchlechten Wärmeleitern mit einem ſtarken Mantel aus Metall zu umgeben, welcher die Temperaturveränderungen der Umgebung möglichſt gleichmäßig auf den Pfeiler überträgt. Die auf einem ſolchen Grundpfeiler ruhenden kleineren Inſtrumentpfeiler, welche in den Beobachtungsraum treten und dort in erſter Linie vor dem Einfluſſe der ſtrahlenden Wärme, vom Beobachter oder von den Beleuchtungslampen ausgehend, zu ſchützen ſein werden, ſind nach den vorliegenden Unterſuchungen nicht in ſchlechte Wärmeleiter einzuhüllen, ſondern mit einem einfachen oder doppelten Mantel aus blankem Weißblech oder Nickelblech, der in geringem Abſtand von der Oberfläche des Pfeilers gehalten wird, zu umgeben. Die vielfach anzutreffenden Umhüllungen derartiger Pfeiler mit Filz oder Holz ohne einen äußeren Mantel aus blankem Blech können geradezu ſchädlich wirken, indem durch ſie die Wärme lokaliſiert und feſtgehalten und je nach der Dicke der Umhüllung eine geringere oder größere Nachwirkung ſtattfinden wird, wenn die Wärmequelle entfernt iſt. Ganz beſonders ſind aber damit in Verbindung ſtehende ſtellenweiſe Erwärmungen eines Pfeilers zu vermeiden, da dieſelben Drehungen und Verſchiebungen zur Folge haben, die auf die Beobachtungen Störungen von größerem Belang hervorbringen werden, als Hebungen und Senkungen des Pfeilers infolge einer gleichmäßig einwirkenden Temperaturänderung.“

Es leuchtet wohl ein, weshalb hier eine verſchiedenartige Behandlung von Grund- und von Inſtrumentpfeilern empfohlen wird. Erſtere ſtehen ſtets in einem möglichſt abgeſchloſſenen und gegen Temperaturſchwankungen tunlichſt geſchützten Pfeilerkeller und ſind ſtrahlender Wärmewirkung wohl nie ausgeſetzt. Es gilt alſo bloß, die nie ganz vermeidlichen Temperaturſchwankungen wenigſtens nur ſehr allmählich und gleichmäßig auf ſie zu übertragen. Letztere dagegen, die in den Beobachtungsraum hineinragen, ſind vielfacher Beſtrahlung ausgeſetzt und bedürfen daher beſonderen Schutzes gegen ſtrahlende Wärme.

Ebenſo liegt es auf der Hand, daß die hier empfohlenen Anordnungen in gleicher Weiſe auf Pfeiler für Fern-, wie auf ſolche für Nahbeobachtungen anzuwenden ſind und daß auch der häufig notwendige Schutz der Inſtrumente gegen Wärmebeeinfluſſung im weſentlichen auf den gleichen Grundſätzen beruhen muß.

319. Erſchütterungsfreier Fußboden.

Läßt ſich die künftige Stellung der Beobachtungspfeiler im Raume nicht ſchon beim Bau feſt beſtimmen, muß vielmehr für verſchiedenartige Forſchungen, welche nacheinander in demſelben Raume angeſtellt werden ſollen, ein tunlichſt weitgehender Wechſel der Aufſtellung von Inſtrument und Objekt gewahrt bleiben, ſo erübrigt nur, den geſamten Fußboden des Raumes möglichſt erſchütterungsfrei zu konſtruieren, d. h. ihn auf einer maſſigen, dem ganzen Gebäude als gemeinſame Sohle dienenden Grundplatte von Mauerwerk oder Grobmörtel entweder unmittelbar oder durch Vermittelung ſtarker Pfeiler und Gewölbe aufzulagern[181]).

Zum Abſchwächen der leichten Bewegungen, welche durch den Verkehr der Beobachter im Raume entſtehen, genügen oft dicke, weiche Fußbodenteppiche und weiche Fußbekleidungen (Filzſchuhe) für die im Raume Verkehrenden. Sonſt können auch für dieſen Zweck beſondere Schwebeböden, welche die Inſtrument-

[180]) In: Aſtronom. Nachrichten, Bd. 118, Nr. 2815.

[181]) Eine ſolche Anordnung iſt in umfaſſender Weiſe im Gebäude der phyſikaliſch-techniſchen Reichsanſtalt zu Charlottenburg zur Ausführung gekommen.

und Objektpfeiler nicht berühren, angewendet werden. In Fig. 231 (S. 274) iſt der Schwebeboden mit 5 bezeichnet.

320. Hölzerne Pfeiler.

Schließlich ſei noch erwähnt, daß mitunter auch Pfeiler, ſowohl für Fern-, wie für Nahbeobachtungen, aus Holz errichtet worden ſind, trotz der bekannten Wandelbarkeit dieſes Stoffes unter den verſchiedenen Einflüſſen, welche auf ihn wirken können. Es handelt ſich hierbei jedoch meiſtens entweder um vorübergehende Anlagen oder um ſolche für ganz beſondere Zwecke, ſo daß es zu weit führen würde, hier auf die Einzelheiten näher einzugehen.

d) Anordnung und Ausgeſtaltung der Beobachtungsräume.

1) Räume für Fernbeobachtungen.

Wie ſchon in Art. 310 (S. 269) hervorgehoben iſt, bedürfen alle zu Fernbeobachtungen dienenden Obſervatorienräume eines möglichſt weitgehenden Ausgleiches zwiſchen der Außen- und Innentemperatur, für welchen durch Lage, Wahl der Bauſtoffe und beſondere konſtruktive Anordnungen Sorge zu tragen ſein wird. Im weſentlichen unterſcheiden ſich dieſe Räume nach Aufſtellungsweiſe und Zweckbeſtimmung der Inſtrumente in zwei Hauptgruppen, je nachdem die in ihnen aufgeſtellten Inſtrumente nur zur Beobachtung in einer Vertikalebene oder zu univerſellen Beobachtungen beſtimmt ſind.

α) Räume für Durchgangsinſtrumente.

(Meridianſäle und Oſtweſt-Vertikalſäle.)

321. Unterſchied.

In ihrer Geſamtanordnung und Einrichtung ſind Meridian- und Oſtweſt-Vertikalſäle nahezu gleich. Sie unterſcheiden ſich weſentlich nur durch ihre Lage zur Himmelsrichtung. Während bei erſteren die Beobachtungsebene von Nord nach Süd gerichtet iſt und daher ein freier Horizont nach dieſen Himmelsrichtungen erforderlich wird, brauchen die letzteren freie Ausſchau nach Weſt und Oſt. Bei erſteren reicht daher der Beobachtungsſpalt vom Nordhorizont durch den Zenit bis zum ſüdlichen, bei letzteren in gleicher Weiſe vom öſtlichen bis zum weſtlichen.

322. Abmeſſungen und Form.

Die Größe des Raumes hinſichtlich der Grund- und Höhenabmeſſungen richtet ſich natürlich nach der Zahl und Größe der darin aufzuſtellenden Haupt- und Nebeninſtrumente, unter letzteren namentlich der Kollimatoren und Sucher. Über dieſe Vorbedingungen kann in jedem Einzelfalle nur der Aſtronom Aufſchluß geben. Doch ſei hier bemerkt, daß man in neuerer Zeit es vermeidet, in einem und demſelben Saale mehrere Hauptinſtrumente aufzuſtellen und daß daher bei größeren Anlagen nicht ſelten mehrere Meridianſäle erforderlich werden. Zweckmäßig iſt es jedenfalls, die Abmeſſungen — auch in der Höhe — nicht zu knapp anzunehmen, nicht nur mit Rückſicht auf die freie Bewegung, ſondern auch zum Schutz der Inſtrumente gegen die von den Raumumfaſſungen (Wände, Decke) ausgehenden Wärmeſtrahlungen.

Die Geſtaltung des Raumes ergiebt ſich im Grundriß gewöhnlich als ein dem Quadrat ſich näherndes Rechteck, auch wohl als wirkliches Quadrat. Nicht ſelten findet man bei Sälen im Oſtweſtvertikal die freie Nord- oder Südſeite im Polygon geſtaltet und mit Fenſtern zu Nebenbeobachtungen verſehen.

323. Höhenlage und Tagesbeleuchtung.

Die Erhebung der Anlage über den äußeren Boden und die Umgebungen iſt vorzugsweiſe durch Rückſichten der nötigen Horizontfreiheit bedingt. Über das hiernach oder aus anderen wichtigen Gründen Erforderliche hinauszugehen,

empfiehlt ſich nicht, damit nicht die Standfeſtigkeit der Inſtrumente durch unnötige Pfeilerhöhe leidet. Bei freier Lage des Obſervatoriums wird ſich daher gewöhnlich eine nur wenig über den äußeren Boden erhobene Anordnung des Beobachterfußbodens ergeben.

Um bei geſchloſſenen Beobachtungsſpalten Tageslicht im Raume zu haben, werden gewöhnlich in den Seitenwänden Fenſter angebracht und gleichzeitig zum Lüften und Ausgleichen der äußeren und inneren Temperatur verwendet. Natürlich bedürfen ſie auch des Schutzes gegen Sonnenbeſtrahlung.

324. Fußbodenvertiefung. Bei ſehr großen Inſtrumenten wird nicht ſelten im Fußboden des Raumes zwiſchen den Pfeilern der Achſenlager eine ſtaffelförmig angeordnete Vertiefung angelegt, welche ſo eingerichtet iſt, daß die einzelnen Abſätze als Beobachterſitze bei ſtark aufwärts gerichtetem Fernrohr dienen können (ſiehe Fig. 226, S. 262).

325. Schienengleiſe und Terraſſen. Daß ferner zum Ausfahren und Umlegen des Rohres öfter beſondere Laufwagen gebraucht werden, für welche Schienengleiſe anzulegen ſind, iſt in Art. 300 (S. 258) erwähnt. Ebenſo werden Geleiſe öfter verlangt für die beweglichen Beobachterſitze (ſiehe Fig. 227 u. 228, S. 263 u. 264), ſowie für kleine Gehäuſe, welche während des Nichtgebrauches das Inſtrument gegen allerlei nachteilige Einwirkungen ſchützen ſollen. Es leuchtet ein, daß bei der Raumbemeſſung alle ſolche bewegliche Einrichtungen mit in Betracht gezogen werden müſſen.

An älteren Anlagen findet man mitunter vor den Meridianſälen äußere Terraſſen, um mit fahrbaren Inſtrumenten gelegentlich Beobachtungen im Freien anſtellen zu können. Namentlich auf der Südſeite veranlaſſen ſolche Terraſſen jedoch leicht ſtörende Wärmeſtrahlungen und müſſen daher als nicht empfehlenswert bezeichnet werden, wenn ſie auch manche Bequemlichkeit, beſonders für Unterrichtszwecke, bieten mögen.

326. Temperierung der Luft. Im Aufbau eines Meridianſaales ſind vorſpringende Pfeiler und tiefe Mauerniſchen möglichſt zu vermeiden; ebenſo dürfen in den Umſchließungswänden desſelben keine Rauchrohre zum Heizen benachbarter Räume angelegt werden. Die Türverbindungen nach ſolchen Nachbarräumen ſind — wenn eine unmittelbare Verbindung überhaupt nicht vermieden werden kann — mit zweifachen Flügeln zu verſehen und ſo zu legen, daß der beim Öffnen eintretende Luftſtrom wenigſtens nicht unmittelbar das Inſtrument trifft; am Beobachtungsſpalt ſind tiefe Wangen nach Möglichkeit zu vermeiden — alles im Intereſſe eines ungeſtörten Wärmegleichmaßes nach außen und innen.

327. Konſtruktion. Bisher ſind die hier beſprochenen Bauanlagen gewöhnlich in Stein oder Holz hergeſtellt worden, wobei für den Wärmeausgleich nach außen durch Fenſter- und andere Öffnungen mit verſtellbaren Verſchlüſſen ſo gut wie möglich geſorgt wurde. In neuerer Zeit hat man mit befriedigendem Erfolg Metallkonſtruktionen angewendet, namentlich die ſchon in Art. 311 (S. 270) erwähnte Herſtellung von Wänden und Decke, bezw. Dach aus zwei parallelen Blechflächen, welche einen zuſammenhängenden Hohlraum zwiſchen ſich einſchließen, der gleichmäßig und beſtändig von der Außenluft durchſpült wird. Bei der Konſtruktion dieſer Anordnung iſt beſonders darauf zu achten, daß die Luftbewegung im Hohlraum nirgends durch vorſpringende Teile, namentlich lange, wagrechte Verbandſtücke unter der äußeren Blechhaut, geſtört wird [182]).

[182]) Der Konſtrukteur wird ſich ſtets die in jedem Einzelfalle eintretende Luftbewegung vergegenwärtigen und in erſter Linie mit Rückſicht auf dieſe ſeine Anordnungen treffen müſſen, ſelbſt wenn dabei gewiſſe techniſche Schwierigkeiten und Unbequemlichkeiten zu überwinden ſind. Wenn die erſten Verſuche mit dieſem Syſtem nicht immer völlig befriedigend ausgefallen ſind, ſo lag dies vielleicht nicht zum geringſten Teile in der mangelnden oder doch nicht genügenden

Zur Beförderung des Luftzuges in den Hohlräumen ſind natürlich an den höchſten Stellen der Anlage Saugköpfe oder Saugkappen anzuordnen, an den tiefſten Öffnungen für den Eintritt der äußeren Luft frei zu laſſen. Auch erſcheint es nicht ausgeſchloſſen, ähnlich wie bei den Hohlräumen der temperaturkonſtanten Räume (ſiehe Art. 334), Heizflammen zwiſchen den Blechwänden als Beförderer der Luftbewegung anzubringen und ſie zugleich für Beleuchtungszwecke zu verwenden.

Der Fußboden eines Meridianſaales iſt als Schwebeboden, am beſten wohl aus Holz, ſo zu konſtruieren, daß er die Inſtrumente und ihre Pfeiler nirgendwo unmittelbar berührt. Steinfußböden, welche auch wohl mitunter zur Anwendung gekommen ſind, empfehlen ſich nicht wegen der von ihnen leicht ausgehenden ungleichen Wärmeſtrahlungen. Dagegen können Schwebeböden auf Eiſen- ſtatt auf Holzbalken da empfohlen werden, wo auf einen möglichſt dichten Luftabſchluß des Pfeilerkellers Wert gelegt wird. Erfahrungsmäßig iſt nämlich Holz bei völligem Abſchluß der Luftbewegung leicht dem Verderben durch Schwamm uſw. ausgeſetzt.

β) Räume für äquatorial aufgeſtellte Inſtrumente.

328. Abmeſſungen und Form.

Die Größe dieſer Räume iſt natürlich ebenfalls in erſter Linie bedingt durch die Größe der darin aufzuſtellenden Inſtrumente nebſt allen Nebenanlagen, wobei namentlich die letzteren in neuerer Zeit eine hervorragende Rolle ſpielen. Da aber in dieſer Hinſicht jeder Einzelfall ſeine beſonderen Bedingungen bietet, ſo erübrigt auch für dieſe Frage nur genaue Vereinbarung mit dem Fachgelehrten vor Aufſtellung des Entwurfes.

Die natürliche Grundrißform eines ſolchen Raumes iſt der Kreis oder ein dem Kreiſe ſich näherndes Vieleck, da das Dach desſelben faſt ſtets zum Drehen um eine lotrechte Mittelachſe eingerichtet iſt und deshalb die Geſtalt eines Umdrehungskörpers erhält. Der Zweck dieſer Einrichtung iſt wohl leicht zu erkennen.

Das (genau oder annähernd) in der Mitte des Raumes aufgeſtellte Inſtrument läßt ſich nach jedem Punkte des ſichtbaren Himmelsraumes einſtellen. Der die freie Ausſchau vermittelnde Beobachtungsſpalt muß alſo, jeder Bewegung des Inſtruments entſprechend, ſeine Lage verändern können. Dies geſchieht aber durch eine entſprechende Bewegung des Drehdaches, in welchem ſich der Spalt befindet, um ſeine lotrechte Mittelachſe.

329. Drehdächer und Drehtürme.

Für die Drehdächer finden ſich die verſchiedenartigſten Formen in Anwendung, wobei für die Wahl der einen oder der anderen (neben naheliegenden Rückſichten auf die äußere Erſcheinung des Bauwerkes) weſentlich die Anordnung der Spaltverſchlüſſe beſtimmend mitwirkte, deren richtige Löſung ſtets zu den ſchwierigſten Aufgaben gehört.

Die natürlichſte und auch häufig angewendete Form iſt wohl die der Halbkugel, entweder rein (Fig. 235) oder mit einem höheren oder niedrigen zylindriſchen Unterſatze (Fig. 236). Auch Umdrehungsformen aus Segmenten, deren Zentriwinkel kleiner als 90 Grad iſt, ſind in Anwendung gekommen (Fig. 237). Ebenſo findet man zylindriſche Anlagen mit mehr oder minder flacher, ſegment-

Beachtung dieſer wichtigen Verhältniſſe. Wer die Eigentümlichkeiten der Luftbewegung aufmerkſam verfolgt hat, dem iſt zur Genüge bekannt, wie nachteilig für dieſelbe oft ein ſcheinbar geringfügiges Hindernis wirkt. Die für eine ſolche Anlage der Raumumſchließung durch zwei parallele Blechflächen ohnehin naheliegende Konſtruktion des Traggerüſtes in Eiſenrippenwerk wird ſtets die Möglichkeit einer ſtandſicheren und nicht zu umſtändlichen Anordnung unter Wahrung jener wichtigen Rückſicht bieten.

oder kegelförmiger Decke (Fig. 238 u. 239), mitunter ſogar oben durch eine geneigte Ebene ſchief abgeſchnitten (Fig. 240 u. 241), auch Kombinationen von ſteileren und flacheren Kegelformen (Fig. 242) und manche ähnliche Anordnungen.

Mitunter reicht der drehbare Teil der Raumumſchließung bis zum Fußboden des Beobachtungsraumes hinab; auch ſind ſchon Einrichtungen ausgeführt worden, bei welchen der Fußboden (ganz oder doch ein ringförmiges Stück desſelben) mit dem Drehturm feſt verbunden iſt und ſo die Drehung mitmacht. Häufiger kommt wohl die Anlage einer feſtſtehenden zylindriſchen Mauerumſchließung des unteren Teiles (einer „Trommel“) vor, welche jedoch in angemeſſener Höhe unter dem Horizont des Inſtruments abſchließt und den Laufkranz des Drehdaches aufnimmt (Fig. 243[188]). In dieſem unteren lotrechten Teile der Raumumſchließung befinden ſich dann gewöhnlich die zur Beleuchtung des Beobachtungsraumes, ſowie die zur Ausſchau für Vorbeobachtungen dienenden Fenſter (Fig. 244 u. 245[184]), ebenſo Türen, welche auf vorliegende Terraſſen, Dachflächen oder Umgänge führen, die oft gewünſcht werden, obgleich ſie für den ſtetigen Temperaturausgleich leicht eine gewiſſe Gefahr bieten.

Fig. 235.

Fig. 236.

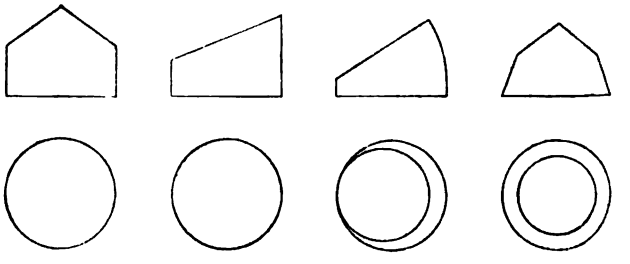
Fig. 237.

Fig. 238.

Die Einzelheiten der Drehdacheinrichtungen und der Spaltverſchlüſſe ſollen weiter unten (unter e, 1 u. 2) noch beſonders beſprochen werden, da in ihnen der wichtigſte und ſchwierigſte Teil einer Obſervatorienanlage ſich darſtellt.

330. Höhenlage. Liegt ein mit Drehdach verſehenes Obſervatorium frei für ſich, ohne nahen Zuſammenhang mit anderen Bauanlagen, ſo iſt die Höhenentwickelung nur durch die Rückſichten auf die weitere Umgebung bedingt, über welche hinaus die Anlage ringsum freien Horizont haben muß. Zu größerer Erhebung des Beobachtungsraumes iſt man dagegen meiſt gezwungen, wenn ſich derſelbe als Teil einer größeren Bauanlage darſtellt. Immer wird man die Höhenſteigerung nicht weiter treiben, als durch die Bedingung der mehr oder minder vollſtändigen Horizontfreiheit vorgeſchrieben iſt.

Fig. 239. Fig. 240. Fig. 241. Fig. 242.



331. Treppen. Die zum Beobachtungsraum führende Treppe liegt entweder in einem anſchließenden Nebenraume, oder ſie windet ſich an der Innenwand des äußeren Turmmauerwerkes ohne Berührung mit dem Feſtpfeiler empor. In letzterem Falle mündet der Treppenaufgang unmittelbar in den Beobachtungsraum; man bedarf alſo eines beſonderen Verſchluſſes der Treppenöffnung, deſſen Anordnung mannigfache Überlegung erfordert. Um den Raum, welchen die Treppenmündung einnimmt, für die Bewegung der Beobachter uſw. nicht zu verlieren, legt man den Abſchluß derſelben gewöhnlich in gleiche Höhe mit dem Fußboden (Klapp- oder Schiebetür).

---

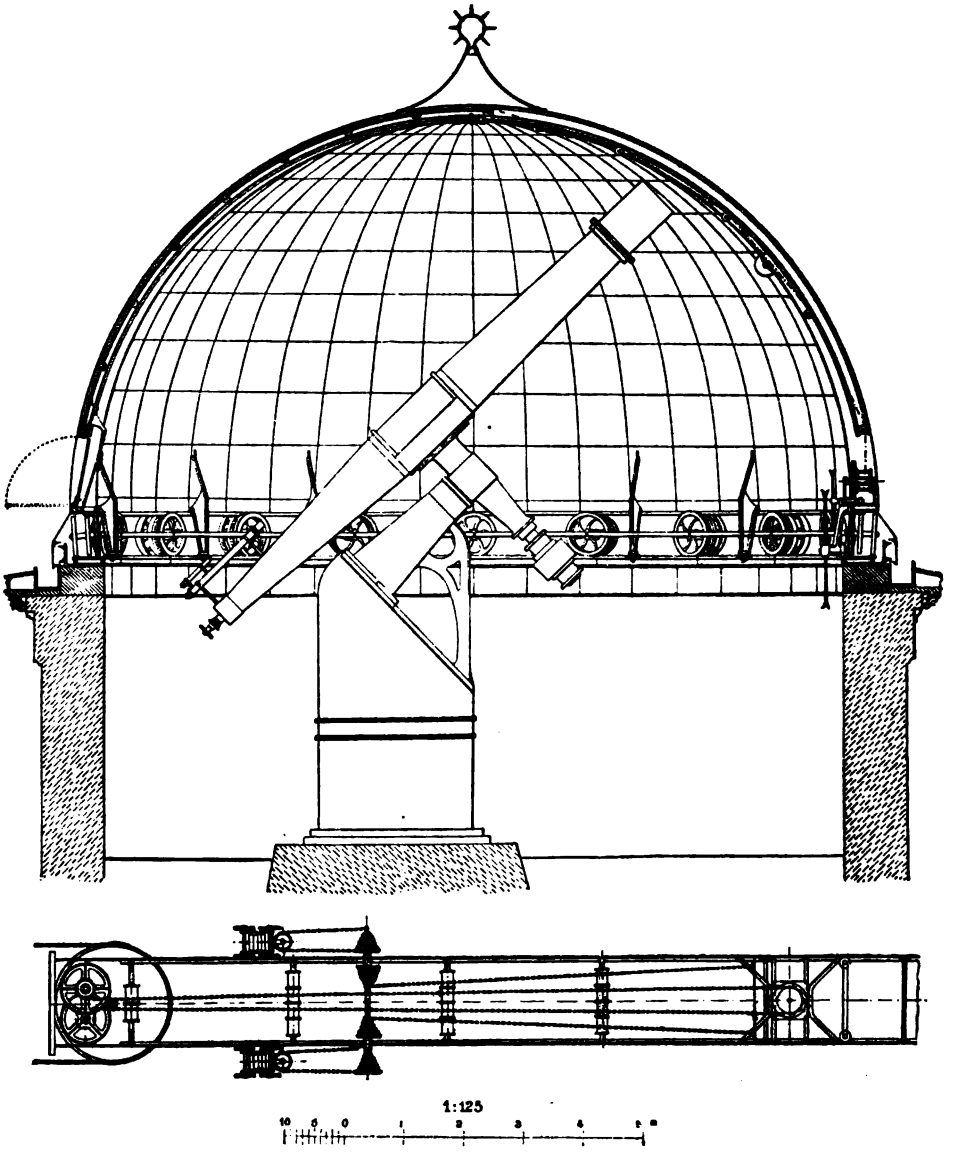
[188]) Fakſ.-Repr. nach: GRUBB, H. *Deſcription of the great 27-inch refracting teleſcope and revolving dome for the obſervatory of Vienna.* London 1881. S. 24.

[184]) Fakſ.-Repr. nach: GARNIER, CH. & G. EIFFEL. *Obſervatoire de Nice etc.* Paris 1885.

Der Fußboden ſelbſt muß natürlich als Schwebeboden ſo eingerichtet ſein, daß er nur auf dem Umfaſſungsmauerwerk des Turmes aufgelagert iſt und den Feſtpfeiler, wie das Inſtrument nirgends berührt. Man findet auch Fußböden, die ſich nach Bedarf heben und ſenken laſſen. Fig. 246[185]) zeigt einen ſolchen Hebe-

332. Konſtruktion und Einrichtung.

Fig. 243.



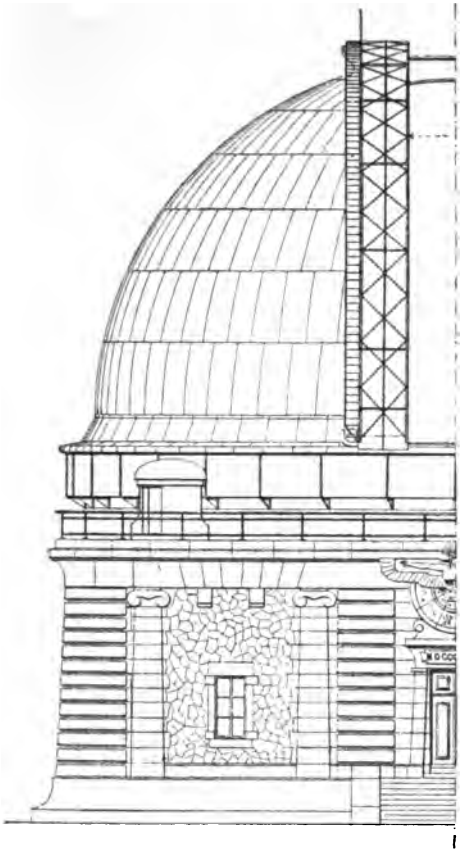
Mittlere Drehkuppel der Univerſitäts-Sternwarte zu Wien[188]).

boden vom *Lick*-Obſervatorium in Kalifornien, und in Fig. 258 iſt ein zweiter, dem *Yerkes*-Obſervatorium zu Lake Geneva angehöriger dargeſtellt.

Derſelbe iſt in der genannten Abbildung mit *a* bezeichnet und beſteht aus einer runden Plattform von 23,00 m Durchmeſſer, die in geeigneter Weiſe geſtützt und mit Gegengewichten aus-

[185]) Fakſ.-Repr. nach: *Engineer*, Bd. 62, S. 23.

Fig. 244.



Anficht.

1:250

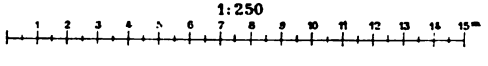
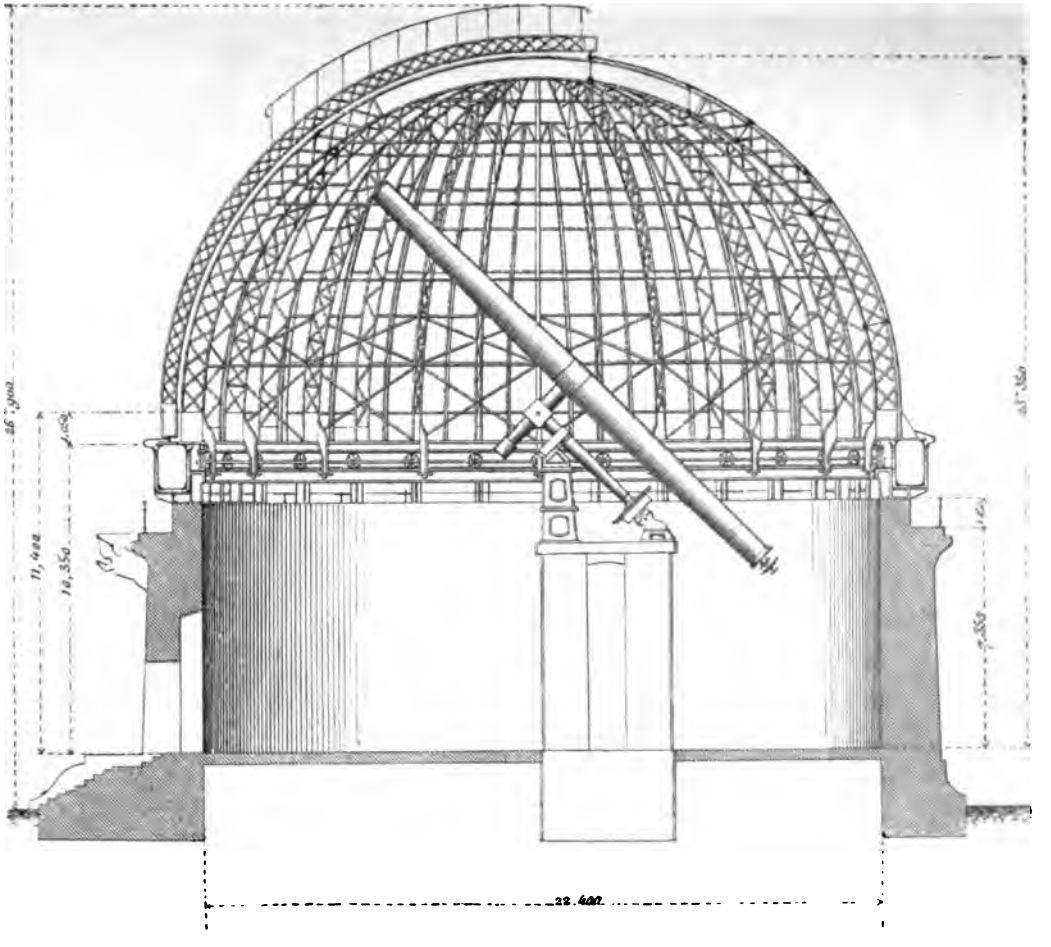


Fig. 245.

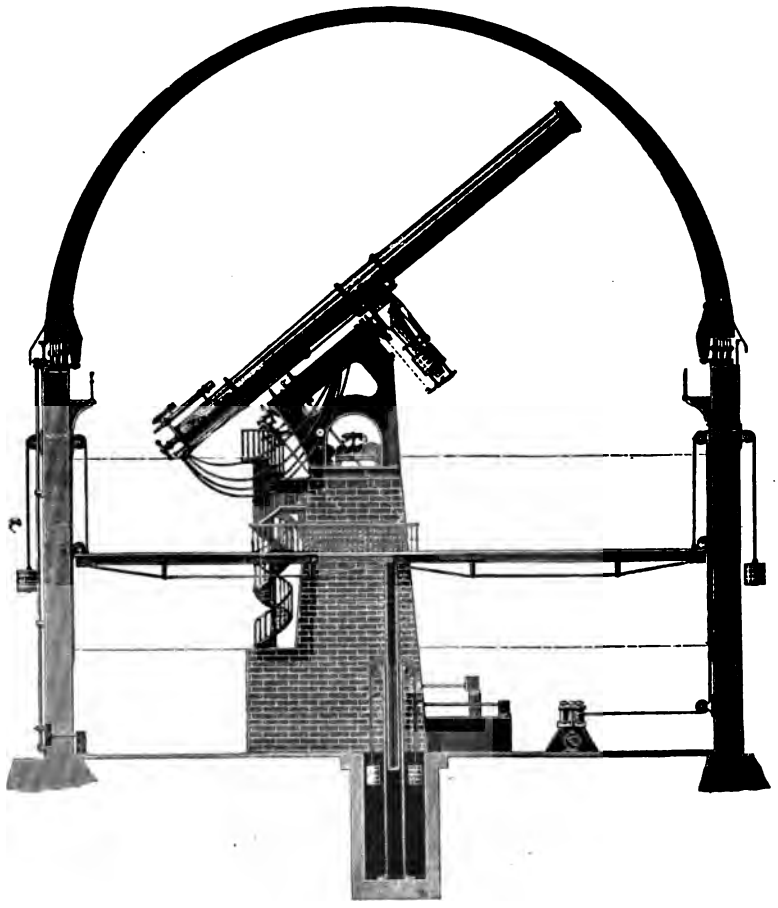


Querſchnitt.

Drehkuppel der Sternwarte zu Nizza[184]).

geſtattet iſt. Er kann von der Stellung a bis zur Stellung a_1 um 7,00 m geſenkt werden. In dieſen beiden äußerſten Höhenſtellungen laufen Galerien an der Innenwand der Umfaſſungsmauer, von denen man bequem auf den Hebeboden gelangen kann; in den Zwiſchenſtellungen kann man durch eine Treppe auf dieſen Boden ſteigen. Für den Durchgang des das Teleſkop ſtützenden Feſtpfeilers iſt im Boden eine geeignete Ausſparung vorgeſehen. Zum Heben und Senken des Hebebodens dienen 4 Seiltrommeln, welche durch geeignete Kuppelungen von einem im Mittelpunkt des Fundaments aufgeſtellten Motor aus angetrieben werden.

Fig. 246.



Drehkuppel des *Lick*-Obſervatoriums in Kalifornien [195]).

1/250 w. Gr.

Bei der Raumgeſtaltung der Anlage iſt auch darauf Rückſicht zu nehmen, daß die großen Teile des Inſtruments, namentlich das Fernrohr, ohne beſondere Schwierigkeit ein- und ausgebracht werden können. Da die Lauftreppen hierfür gewöhnlich nicht den nötigen Raum bieten, ſo ſind entweder Klappen im Fußboden anzuordnen, oder das Inſtrument muß von außen heraufgezogen und durch eine Tür- oder Fenſteröffnung eingebracht werden uſw.

Beſtehen die unteren Umfaſſungen des Beobachtungsraumes aus Mauerwerk, ſo iſt dasſelbe ſo einzurichten, daß der thermiſche Ausgleich möglichſt befördert wird, ohne plötzlichen Einwirkungen ſtarker Temperaturwechſel zu ſehr Vorſchub zu leiſten.

Zu dieſem Behufe ſind Doppelwandungen mit regulierbaren Luftausgleichöffnungen in Vorſchlag gekommen. Am einfachſten werden — neben den Fenſtern — Niſchenanlagen im Ringmauerwerk dieſen Zweck erfüllen, da ſie auf größeren Flächen eine ziemlich weitgehende Verſchwächung des Mauerwerkes ermöglichen, ohne doch ſeine Standfeſtigkeit zu gefährden. Solche Ausniſchungen bieten dann außerdem willkommenen Raum zum Unterbringen von allerlei kleineren Nebeneinrichtungen, Möbeln uſw., ohne Beeinträchtigung der Bewegungsfreiheit im Hauptraume.

2) Räume für Nahbeobachtungen.

333. Konſtruktion.

In Art. 314 (S. 271) iſt bereits die Anordnung temperaturträger Räume, wie ſie für die meiſten und wichtigſten Nahbeobachtungen erforderlich ſind, allgemein dargelegt, ſo daß hier nur noch einige Einzelheiten nachzuholen ſind.

Zur Herſtellung des den ganzen Beobachtungsraum an Decke, Wänden und mitunter auch am Fußboden umkleidenden Hohlraumes verwendet man am zweckmäßigſten Zinkwellblech, ſchon mit Rückſicht auf die größere Steifigkeit, welche gewelltes Blech von dem ebenen auszeichnet. Die eine der beiden Blechwände kann unmittelbar an die Umfaſſungswand uſw. durch Steinſchrauben oder ähnliche geeignete Mittel befeſtigt werden; die andere wird durch paſſende Stützen, ähnlich den ſog. Stehbolzen der Keſſelkonſtruktion, mit der erſteren in Verbindung gebracht.

Der Abſtand zwiſchen beiden Wänden iſt ſo groß anzunehmen, daß es noch möglich iſt, in den Zwiſchenraum hineinzutreten, um die dort befindlichen Hilfseinrichtungen nachſehen und zum Ausbeſſern herausnehmen zu können.

334. Temperierung der Luft.

Die weiteſtgehende Vorkehrung zur Temperierung der Luft im Hohlraum beſteht in einem außerhalb des Beobachtungsraumes aufgeſtellten Gebläſe, durch welches die entſprechend temperierte Luft in den Raum getrieben wird. Um dem ganzen Gemach möglichſt raſch den gewünſchten Wärmegrad mitzuteilen, kann man durch paſſende, in der inneren Blechwand verteilte Klappen die eingetriebene Luft zunächſt das Gemach ſelbſt durchſtreichen laſſen, während ſpäter, wenn die Beobachtungen vor ſich gehen ſollen, bei geſchloſſenen Klappen die Luft nur im Hohlraum umgetrieben wird. Natürlich muß ihr durch Rohre, die im Mauerwerk auszuſparen ſind, die Möglichkeit gegeben werden, in das Freie zu entweichen.

Minder umſtändlich und in vielen Fällen ausreichend, wird die Temperierung durch Heizflammen (Gas oder Petroleum) bewirkt, welche im Hohlraum paſſend verteilt ſind und zugleich Beleuchtungszwecken dienen können.

Bedarf man für die betreffenden Arbeiten einer Temperatur, welche höher oder annähernd gleich derjenigen der äußeren Luft iſt, ſo entſtehen in der Anwendung keine beſonderen Schwierigkeiten. Anders ſtellt ſich die Sache, wenn ein Raum verlangt wird, der das ganze Jahr hindurch einen möglichſt gleichmäßigen, aber erheblich unter der Sommertemperatur ſich haltenden Wärmegrad haben ſoll. In der warmen Sommerluft iſt bekanntlich eine größere Quantität Waſſerdampfes enthalten. Da es nun nie möglich iſt, den Zutritt der Außenluft vom Beobachtungsraum gänzlich auszuſchließen, dieſe aber bei ihrer Abkühlung die in ihr enthaltene Feuchtigkeit um ſo ſtärker ausſcheidet, je größer die Abkühlung iſt, die ſie im Innenraume erleidet, ſo iſt es bis jetzt noch nicht gelungen, einem ſolchen Raume — namentlich bei ſehr niedriger Temperatur innen und hoher außen — die ſchon für die Erhaltung der Inſtrumente unerläßliche Trockenheit zu wahren.

Auch die Verſuche, durch chemiſche Mittel die Luft auszutrocknen, haben bis jetzt keine befriedigenden Ergebniſſe geliefert. Man hat deshalb vorgeſchlagen, zunächſt die Außenluft künſtlich abzukühlen, damit ſie den überſchüſſigen Waſſergehalt abgebe, bevor ſie in den niedrig temperierten Raum gelangt. Und in der Tat ſcheint in dieſem Gedanken die Möglichkeit einer angemeſſenen Löſung zu liegen. Namentlich, wenn man die Forderung nicht überſpannt und ſich mit einem innerhalb mäßiger Grenzen langſam ſchwankenden Wärmegleichmaß von mittlerer Höhe begnügt, wird es wohl gelingen, die vorher abgekühlte Luft durch Wiederanwärmen in die Temperatur des Beobachtungsraumes ſo trocken zu erhalten, wie es für die Zwecke der Beobachtungen erforderlich iſt.

Eine nicht unweſentliche Gefahr für die Trockenheit der Luft ſolcher Räume, die nicht immer genügend beachtet worden iſt, liegt auch in der Feuchtigkeit, welche von den Leucht- oder Wärmeflammen ausgeſchieden wird. Es empfiehlt ſich daher, geeignete Einrichtungen zu treffen, welche dieſe Feuchtigkeit ſo ableiten, daß ſie ſich der Raumluft nicht mitteilen kann. Dies gilt namentlich dann, wenn dieſe Flammen nicht in einem beſonders abgelüfteten Hohlraume, ſondern frei im Beobachtungsraume brennen.

335. Tagesbeleuchtung.

Die Frage, ob auf natürliche Tagesbeleuchtung ganz verzichtet werden kann oder in welchem Maße und in welcher Art ſie möglich gemacht werden ſoll, wird faſt in jedem Einzelfalle verſchieden beurteilt werden. Bei Deckenlichtanordnungen iſt ganz beſonders darauf zu achten, daß nicht durch äußere Einwirkungen, namentlich die der Sonnenſtrahlen, auf die lichtgebenden Glasflächen in der Raumdecke unzuläſſige Störungen der Temperaturkonſtanz des Raumes eintreten. Jedenfalls empfiehlt es ſich, die lichtgebende Fläche nicht größer anzunehmen, als für den Zweck der Beleuchtung unbedingt notwendig iſt. Auch die Türöffnungen, für deren dichten, meiſt doppelten Verſchluß beſonders zu ſorgen iſt, dürfen nicht größer als unbedingt erforderlich angelegt werden.

336. Fußboden.

Der Fußboden des Raumes wird, der Feſtpfeiler wegen, meiſtens als ſog. Schwebeboden anzuordnen ſein, wenn er nicht ſelbſt zum ſicheren Aufſtellen der Apparate eingerichtet iſt. Da meiſtens unter dem Fußboden nur ein möglichſt geringer Luftwechſel herrſchen darf — derſelbe iſt ſogar bei temperaturkonſtanten Räumen mit Grundpfeilern grundſätzlich ausgeſchloſſen — ſo iſt die Verwendung von Holz für Balken und Dielung uſw., der Schwammgefahr wegen, zu vermeiden. Balken aus I-förmigen Eiſenträgern mit ſtarken Rohglasplatten, auf dem oberen und unteren Flanſch dicht verlegt, und ein Linoleumbelag auf der oberen Glaslage haben ſich für ſolche Zwecke wohl bewährt.

337. Räume für aſtronomiſche Uhren.

Die genaugehenden Uhren, deren jede größere Obſervatorienanlage bedarf, müſſen in trockenen, erſchütterungsfreien und temperaturkonſtanten Räumen untergebracht werden, um den regelmäßigen Gang zu ſichern. Man hat zu dieſem Zwecke wohl Ausſparungen oder Niſchen in ſtarken Feſtpfeilern großer aſtronomiſcher Inſtrumente oder in ähnlichen ſchweren Mauermaſſen angelegt. Mehr empfiehlt ſich die Anordnung beſonderer Uhrkammern unter Berückſichtigung der für temperaturträge Räume bisher entwickelten Bedingungen.

e) Spaltverſchlüſſe und Drehdächer.

1) Spaltverſchlüſſe.

338. Größe und Form der Spalte.

Sowohl für die nur in einem Vertikal- als auch für die univerſal beweglichen Inſtrumente ſind, wie ſchon bemerkt wurde, Beobachtungsſpalte in den das Inſtrument verſchließenden Wandungen und Decken uſw. notwendig, welche nur

zum Zwecke der Beobachtung geöffnet, ſonſt aber möglichſt dicht verſchloſſen werden müſſen, um nachteilige Einflüſſe aller Art von den Inſtrumenten fernzuhalten.

In den weitaus meiſten Fällen iſt der Spalt durchweg von gleicher Breite, die zwar in jedem Einzelfalle mit Rückſicht auf die Größe des Inſtruments und ähnliche Verhältniſſe beſtimmt werden muß, gewöhnlich aber ſich in den Grenzen von etwa 0,60 bis 1,20 m bewegt.

Mitunter gibt man bei Drehkuppeln dem Spalt auch die Form eines Kugelausſchnittes, welcher durch einen um die lotrechte Mittelachſe ſich peripheriſch verſchiebenden Deckel verſchloſſen wird (Fig. 252). Da dieſe Beobachtungsöffnung im Zenit ſpitz zuläuft und ſich nach unten ſtark verbreitert, ſo beſchränkt ſich die Anwendbarkeit dieſer Form auf die ſelteneren Fälle, in welchen die leicht erſichtlichen Nachteile derſelben minder in das Gewicht fallen.

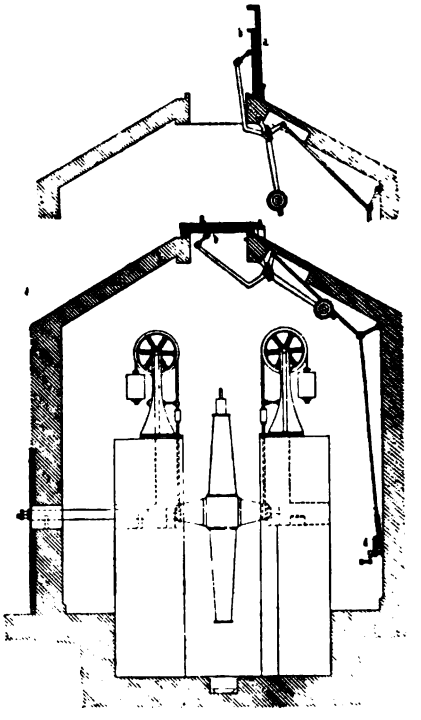
339. Verſchluß der Parallelſpalte.

Für den Verſchluß der Parallelſpalte iſt die einfachſte Form: nach außen aufſchlagende Läden oder Klappen. Beſonders in den lotrechten Wänden und geraden Dächern der Meridianſäle ſind ſie auch ſehr viel im Gebrauch. Sie bewegen ſich meiſtens um eine ſeitliche Achſe in Scharnierbändern und ſetzen ſich bei größerer Länge oft aus verſchiedenen übereinander geordneten Teilen zuſammen. Die unterſte Klappe wird auch wohl um eine wagrechte Achſe abwärts nach außen aufgeſchlagen.

In Fig. 247 iſt die Dachklappenanordnung im Meridianſaal des Obſervatoriums zu Greenwich dargeſtellt; *b* iſt die Klappe ſelbſt, *a* die ſie deckende Fugenklappe, *d* das Getriebe zum Öffnen und Schließen derſelben; mit *c* iſt der Queckſilberſpiegel bezeichnet. — Eine weitere Anordnung dieſer Art, vom Obſervatorium der Techniſchen Hochſchule zu Wien herrührend, iſt durch Fig. 248[186]) veranſchaulicht.

[186]) Nach: Wist, J. Studien über ausgeführte Wiener Baukonſtruktionen. Wien 1872. Taf. 18.

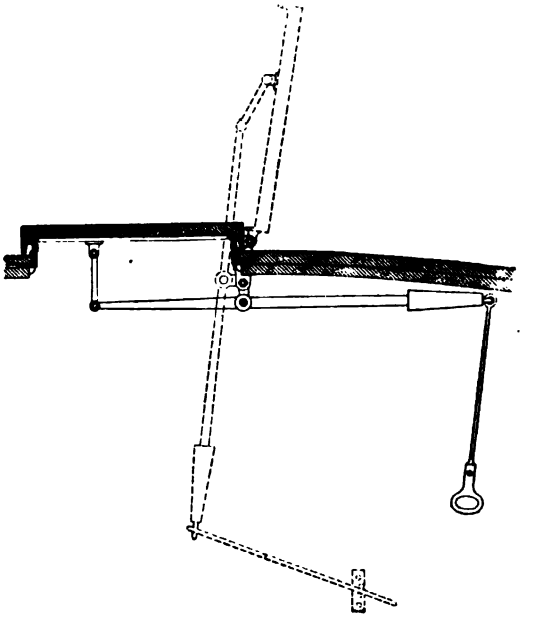
Fig. 247.



Großer Meridianſaal des Obſervatoriums zu Greenwich.

1/100 w. Gr.

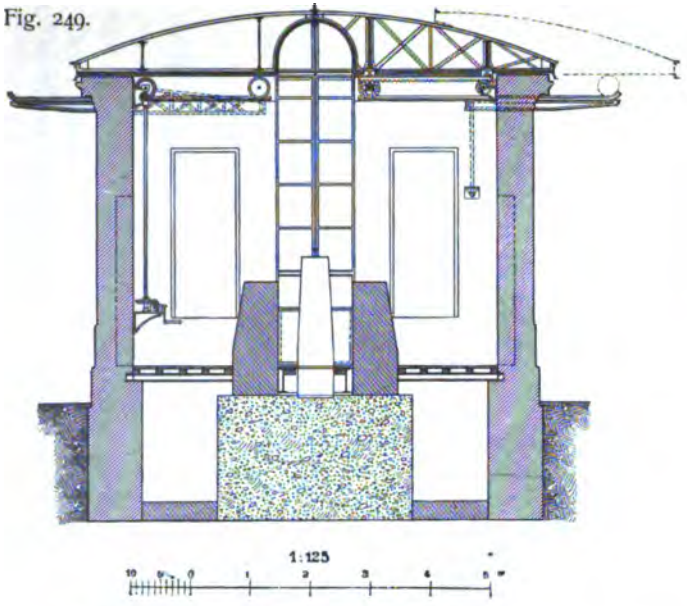
Fig. 248.



Dachklappe vom aſtronomiſchen Obſervatorium der Techniſchen Hochſchule zu Wien[186]).

1/50 w. Gr.

Fig. 249.



Meridianſaal des aſtro-phyſikaliſchen Obſervatoriums zu Bordeaux.

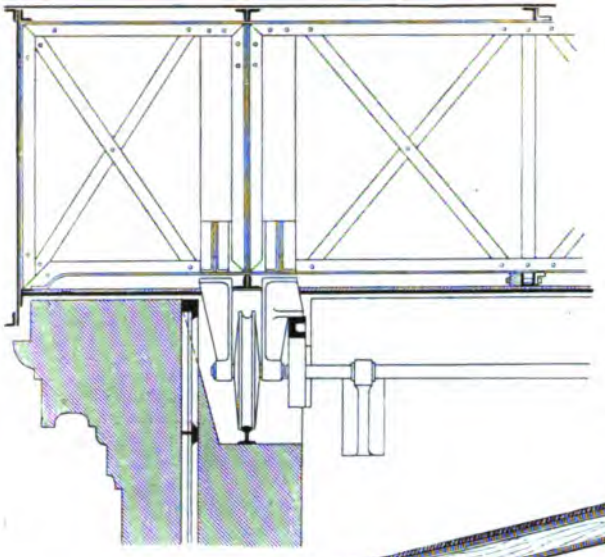


Fig. 250.

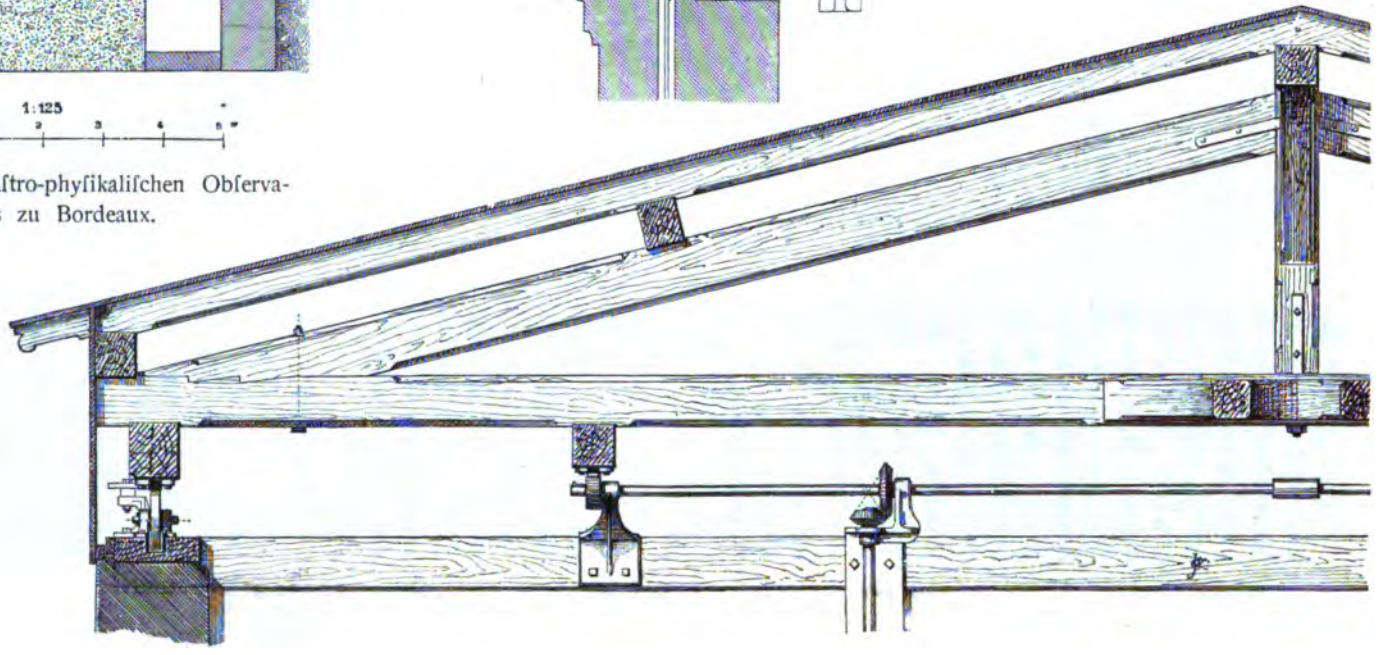
Gleitvorrichtung des Schiebedaches über dem Meridianſaal des aſtro-phyſikaliſchen Obſervatoriums zu Bordeaux (Fig. 333 u. 334).

1/25 w. Gr.

Fig. 251.

Von der Univerſitäts-Sternwarte zu Kiel.

1/25 w. Gr.

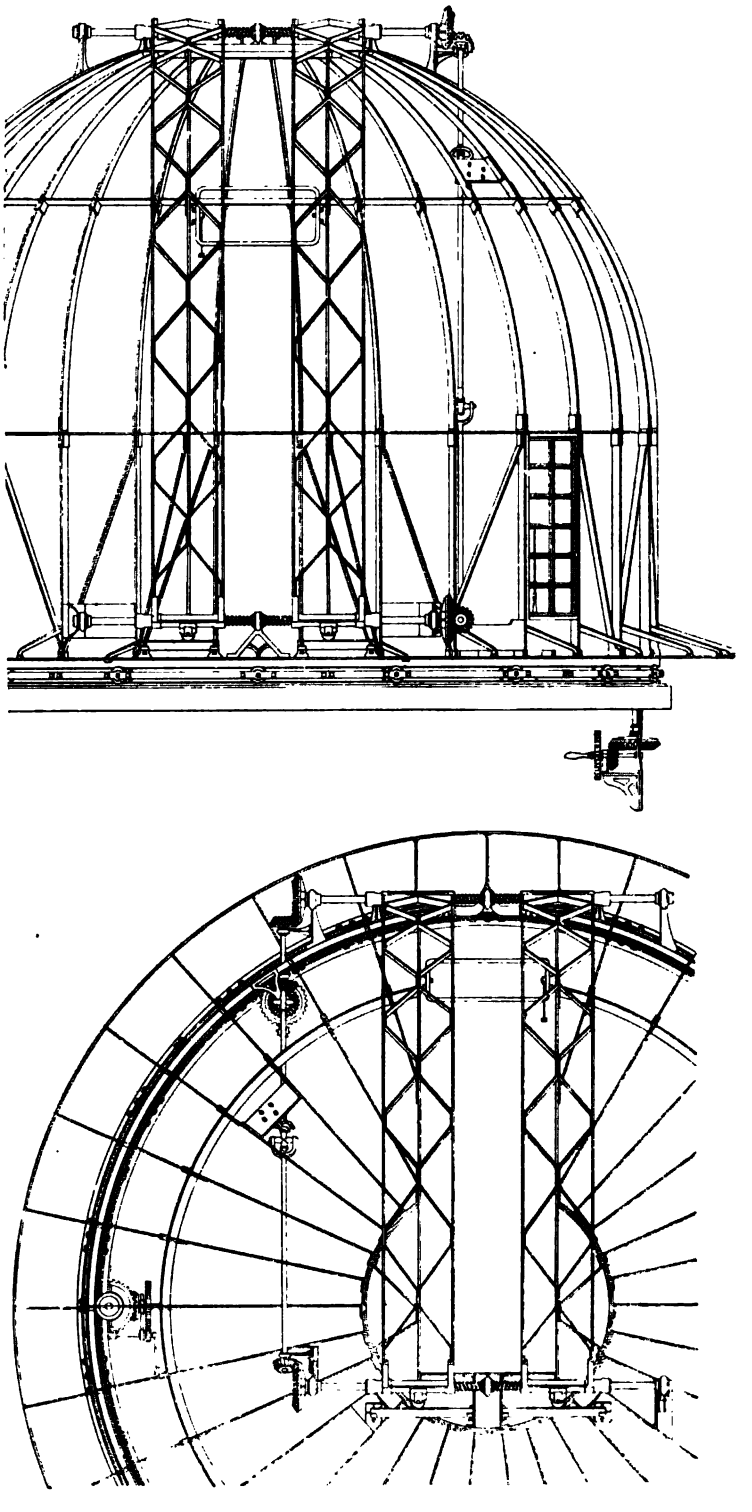


Eine andere Bewegungsform für die Spaltdeckel iſt die des Verſchiebens, meiſtens ſeitlich, mitunter auch abwärts. Für Meridianſäle iſt in neuerer Zeit auch ſchon die Anordnung getroffen worden, daß eine der Dachhälften oder beide ſich ſeitwärts verſchieben laſſen, wie dies z. B. bei den durch Fig. 249 bis 251 veranſchaulichten Schiebedach-Anordnungen von der Univerſitätsſternwarte zu Kiel und vom aſtrophyſikaliſchen Obſervatorium zu Bordeaux der Fall iſt. Auch auf gebogenen Dachflächen, namentlich bei geringerer Krümmung, ſind Klappen nicht ungewöhnlich; mitunter kommt auch ein einziger Schwenkdeckel vor.

340. Blendenverſchluß.

Auf Kuppeldächern, und zwar ſowohl dann, wenn der Spalt einen vollen Halbkreis um den Scheitel bildet, als auch dann, wenn derſelbe nur wenig über den Zenit reicht, ſind zum Verſchluß öfter mit Vorteil Blenden angewendet worden, welche, auf Rollen

Fig. 252.



Mittlere (urſprüngliche) Drehkuppel der Sternwarte zu Berlin[197]).
1/200 w. Gr.

[197]) Fakſ.-Repr. nach: SCHINKEL, C. F. Sammlung architektoniſcher Entwürfe uſw. Berlin 1823–40. Nr. 154.

laufend, ſich nach beiden Seiten hin durch Triebwerke verſchieben laſſen (Fig. 252 u. 254).

Auch zum Verſchieben in der Richtung des Spaltkreiſes hat man ſolche Schiebedeckel eingerichtet, aber dabei manche Schwierigkeiten wegen des Gewichtsausgleiches zu überwinden gehabt.

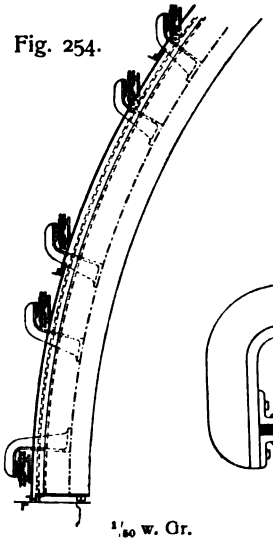
Fig. 253.

Südliches Drehdach der Univerſitäts-Sternwarte zu Wien[188]).

Eine beſondere Art des Spaltverſchluſſes beſteht in Rollblenden gewöhnlich aus Metallblech, welche entweder nur von oben nach unten, bezw. von unten nach oben ſich aufziehen laſſen oder ſo eingerichtet ſind, daß unter dem Horizont und nahe am Zenit des Spaltes Rollen liegen, von welchen die Blenden auf- und abwärts bewegt werden können. Die letztere Einrichtung bietet den Vorteil, daß nach Bedarf die ganze Spaltöffnung oder auch nur ein kleiner Teil derſelben in beliebiger Höhe freigemacht werden kann, was oft erwünſcht iſt.

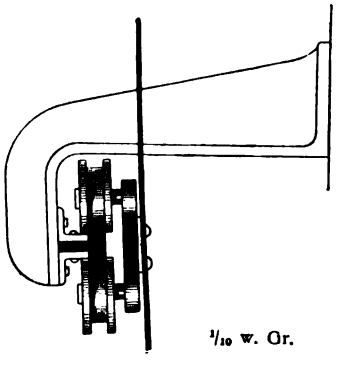
Es iſt ſchwer, unter den verſchiedenen ſchon zur Anwendung gekommenen Verſchlußeinrichtungen diejenige zu bezeichnen, welche ſich als die beſte herausgeſtellt hat, da hier die verſchiedenſten Bedingungen, ſowie klimatiſche Verhältniſſe, Art der Beobachtung und der Bedienung, nicht ſelten auch perſönliche Anſchauungen und Wünſche ſtark mitſprechen. Wenn z. B. die nach außen auffchlagenden Klappen in Ausführung und Handhabung vielleicht am einfachſten und bequemſten ſind, ſo bieten ſie im aufgeſchlagenen Zuſtande dem Wind eine breite Fläche, welche überdies Reflexſtrahlungen veranlaßt, und bedingen meiſtens einige außen frei ſichtbare Bewegungsteile, welche den Witterungseinflüſſen ſtets ausgeſetzt ſind und dem Gebäude wenig zur Zierde gereichen. Gegen die meiſten übrigen Einrichtungen laſſen ſich Bedenken erheben, weil ſie nicht einfach genug ſind, ſchwer dicht hergeſtellt werden können uſw. Der Bautechniker ſieht ſich alſo hier in jedem Einzelfall vor eine anziehende, aber ſchwierige Aufgabe geſtellt.

Fig. 254.



Dachrippe

Fig. 255.



Führungsrolle für die Schiebeläden

an der großen Drehkuppel des Obſervatoriums zu Bordeaux.

341. Drehdächer ohne Spalte.

Die Spalte mit ihren Verſchlüſſen ſind, wie leicht erſichtlich, ſtets mit Mißſtänden verbunden. Deshalb hat *Cooke* für kleinere Anlagen eine Konſtruktion vorgeſchlagen, bei der die Kuppel in der Richtung eines Meridianſchnittes in zwei Hälften zerlegt iſt, deren jede für ſich geöffnet werden kann, wenn Beobachtungen angeſtellt werden ſollen. Einzelheiten ſiehe in der unten genannten Zeitſchrift[189]).

[188]) Fakſ.-Repr. nach: GRUBB, H. *Deſcription of the great 27-inch refracting teleſcope and revolving dome for the obſervatory of Vienna.* London 1881, S. 29.

[189]) *Engng.*, Bd. 66, S. 725.

2) Drehdächer und Drehtürme.

342. Verſchiedenheit und Beſtandteile.

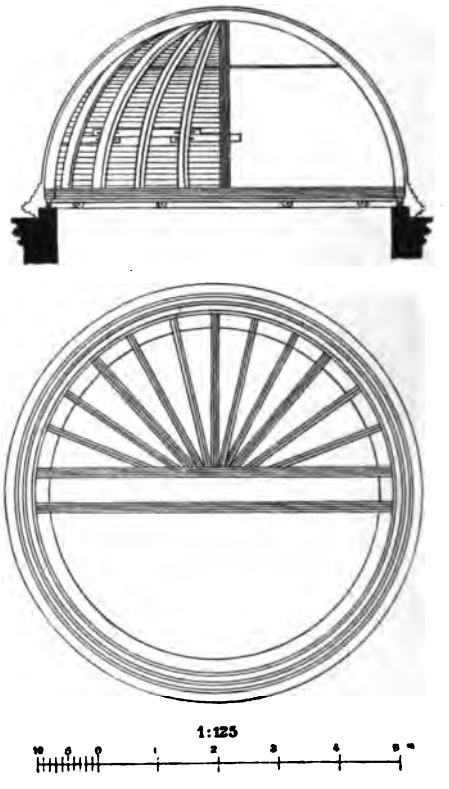
Vorzugsweiſe in Betracht zu ziehen werden hier die Drehdächer ſein, d. h. diejenigen Anlagen, bei welchen der unter dem Horizont des Inſtruments liegende Teil der Raumumſchließung feſtſteht und bloß das Dach im eigentlichen Sinne drehbar eingerichtet iſt. Nur in ſelteneren Fällen wird man zu einer Anordnung greifen, welche die ganze Umſchließung des Beobachtungsraumes bis zum Boden desſelben drehbar geſtaltet, die alſo als Drehturm bezeichnet werden kann, da das zu bewegende Gewicht auf dieſe Weiſe erheblich vermehrt, auch die ſtörende Einwirkung des Windes auf den beweglichen Teil geſteigert wird.

Als weſentlichſte Teile eines Drehdaches ſind hervorzuheben: die Dach- (Kuppel-) konſtruktion ſelbſt, das Gleit- oder Rollwerk und das Triebwerk. Wichtige Nebenanlagen ſind außerdem die Einrichtungen, welche die bauliche Inſtandhaltung erleichtern (Leitern, Aufzüge, Hängegerüſte uſw.) und Blitzableitungsanlagen, die ſchon wegen der meiſt hohen und freien Lage des Gebäudes von Wichtigkeit ſein können.

343. Drehdachkonſtruktion.

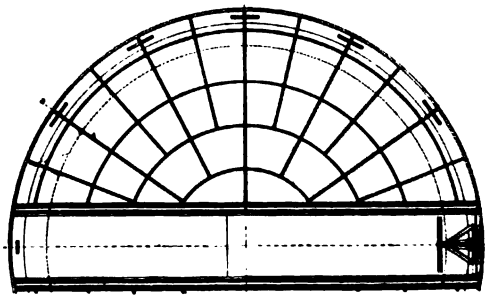
Zur Konſtruktion wandte man früher vorzugsweiſe Holz an, ſowohl für das Rahmen- und Rippenwerk, als auch für die Dachſchalung, über welche eine mehrfache Lage Segeltuch geleimt und genagelt aufgebracht und in Ölfarbe geſtrichen wurde. Auch jetzt noch ſind Holzkonſtruktionen mehrfach im Gebrauch (Fig. 256[190]); doch wendet man für dauernde Anlagen meiſtens Eiſen mit einer äußeren Blechverkleidung an und beachtet dabei die ſchon in Art. 311 (S. 270) hervorgehobene Wichtigkeit des ſteten thermiſchen Ausgleiches mit der Außenluft, indem man durch Hinzufügen einer inneren Bekleidung, welche auch aus Holz oder anderen leichten Stoffen (in Göttingen Linoleum) beſtehen kann, den zur Durchlüftung eingerichteten Hohlraum unter der ganzen Deckhaut bildet. Für die *Yerkes*-Sternwarte zu Lake Geneva wurde die Drehkuppel aus Stahl konſtruiert[191]).

Fig. 256.



Drehkuppel der Univerſitäts-Sternwarte zu Zürich[190]).

Fig. 257.

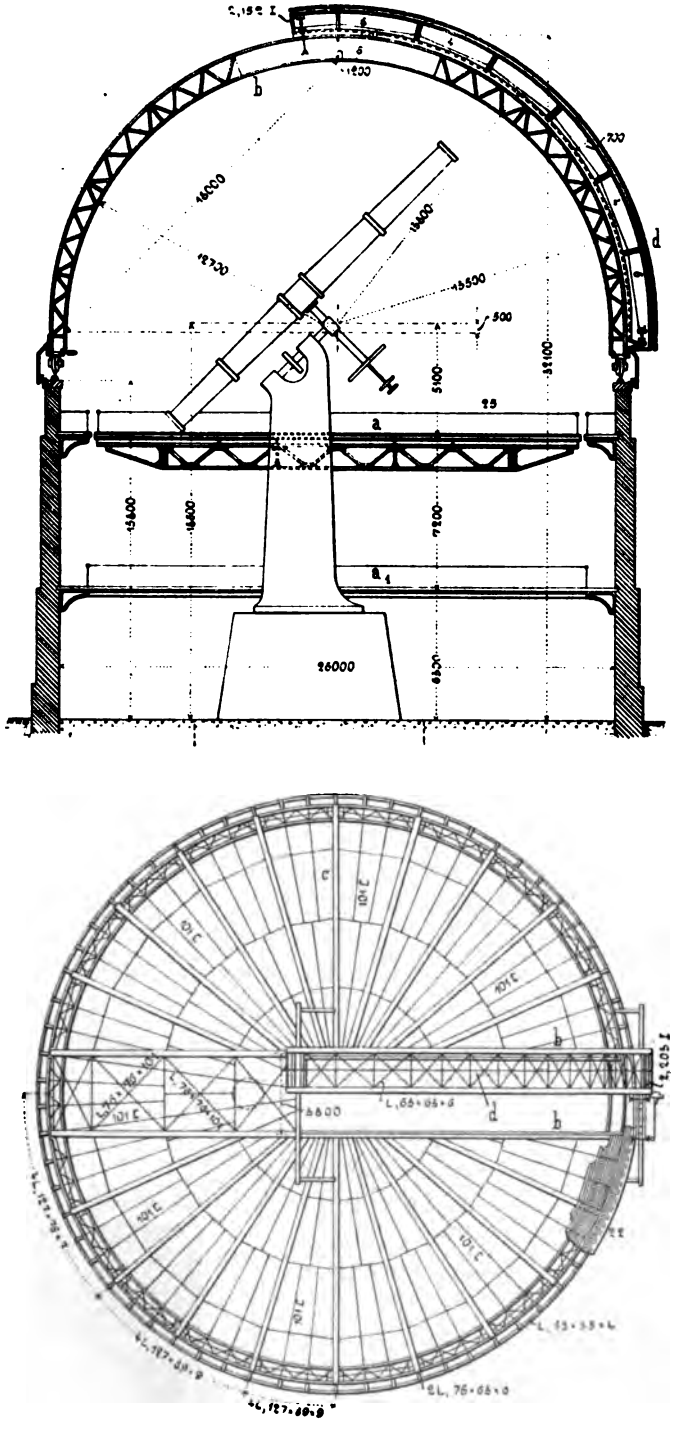


Rippenwerk der Drehkuppel der Sternwarte zu Göttingen[192]).

[190]) Nach: HAARMANN's Zeitſchr. f. Bauhdw. 1864, S. 253.
[191]) Siehe darüber: *Le génie civil*, Bd. 35, S. 330.
[192]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Vereins zu Hannover 1893, Bl. 8.

Auch hier iſt beſonders darauf zu achten, daß keinerlei Konſtruktionsteile im Hohlraum der natürlichen Luftſtrömung hindernd entgegenſtehen.

Fig. 258.



Große Drehkuppel des Obſervatoriums zu Lake Geneva[198]). 1/880 w. Gr.

Die in neuerer Zeit, wie es ſcheint mit gutem Erfolg, an verſchiedenen Orten verſuchte Anwendung hölzerner Gerippe mit Deckhäuten aus Papierſtoffen mögen hier beiläufig erwähnt werden. Sie haben jedenfalls den Vorzug großer Leichtigkeit und werden mehr in Anwendung kommen, wenn ſie bei längerem Gebrauch ſich auch dauerhaft zeigen.

Unter allen Umſtänden empfiehlt es ſich, der Außenfläche eines Drehdaches möglichſt helle Farben zu geben, um das durch dunkle Töne beförderte Auffaugen der Wärmeſtrahlen zu verringern. Dies gilt auch von der Außenfläche eines Raumes für Durchgangsinſtrumente.

Für die Konſtruktion des Gerippes iſt es von Einfluß, ob der Beobachtungsſpalt nur einſeitig vom Horizont bis zum Zenit oder doch nur wenig über denſelben hinausgeht, oder ob er von einem Horizont über den Zenit hinweg bis zum anderen durchreichen ſoll und ſo das ganze Dach in zwei getrennte Hälften zerlegt. Im letzteren Falle muß der konſtruktive Zuſammenhang weſentlich in einem ſtarken Unterring geſucht werden, welcher tiefer als der Inſtrumenthorizont liegt

[198]) Fakſ.-Repr. nach: Uhland's Techn. Rundſchau 1899, Gruppe III, S. 53.

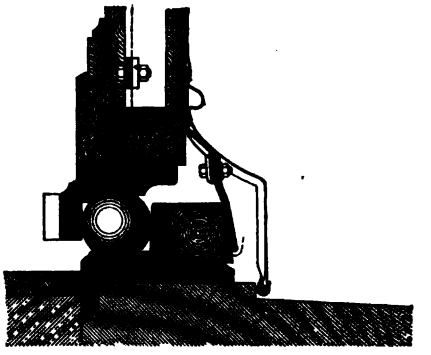
und daher ungeteilt das ganze Dach umſpannen kann. Weſentlich erleichtert wird dieſe Konſtruktion, wenn im oberen Teile des Spaltes wenigſtens ein oder einige Querverbindungsſtücke zugelaſſen werden.

Als Beiſpiel einer kleineren eiſernen Drehkuppelkonſtruktion ſei diejenige der Göttinger Sternwarte (8,00 m äußerer Durchmeſſer) vorgeführt (Fig. 257 [192]).

Die vom Fuße des Kuppelkranzes aufſteigenden Winkeleiſen ſind $40 \times 40 \times 7$ mm ſtark; mit dieſen ſind die etwas ſchwächeren wagrechten Parallelkreiſe unter Zuhilfenahme von Winkellaſchen verſchraubt.

Eine weſentlich größere, aus Stahl konſtruierte Drehkuppel (27,50 m äußerer Durchmeſſer) beſitzt das *Yerkes*-Obſervatorium der zur Chicagoer Univerſität gehörigen Sternwarte zu Lake Geneva (Fig. 258 [193]).

Fig. 259.

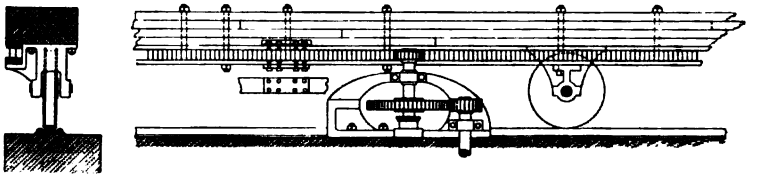


Gleitwerk vom aſtronomiſchen Obſervatorium der Techniſchen Hochſchule zu Wien [194]).

1/10 w. Gr.

Das Rippenwerk ſetzt ſich aus 2 Hauptbogenträgern *b* und 18 Nebenträgern *c* zuſammen, von denen die erſteren den zur Beobachtung dienenden Spalt begrenzen. Sämtliche Träger beſtehen aus Gitterwerk; ſie werden durch wagrecht angeordnete Ringträger zuſammengehalten.

Fig. 260.



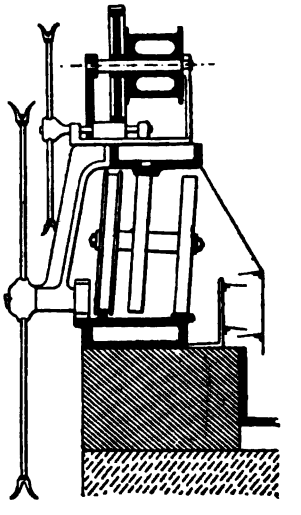
Gleit- und Triebwerk von der Sternwarte zu Zürich [195]).

1/25 w. Gr.

344. Gleitwerke.

Unter dem Namen Gleitwerk faſſen wir hier diejenigen Anordnungen zuſammen, welche eine drehende Bewegung des ganzen Daches ermöglichen. Auch hierfür ſind verſchiedenartige Einrichtungen im Gebrauch. Gemeinſchaftlich iſt allen ein auf dem Mauerwerk wagrecht befeſtigter, wohl abgeglichener unterer und ein mit dem Drehdach verbundener oberer Laufkranz. Zwiſchen beiden werden entweder Kugeln oder Rollen eingelegt, auf welchen das Dach bei ſeiner Drehung gleitet. Bei der Anwendung von Kugeln, die ſich jedoch nur bei kleineren Anlagen empfehlen, ſind die beiden Laufkränze mit rundlich ausgetieften Spurrinnen verſehen (Fig. 259 [194]). Die Rollen ſind entweder im oberen (Fig. 260 [195]) oder im unteren Laufkranze feſtgelagert, wobei dann der untere oder der obere Kranz mit einer Spurrinne verſehen iſt, in welcher die Rollen laufen und zugleich eine ſeitliche Führung finden. Auch die Rollen haben mitunter eine Spurrinne und der Laufkranz eine in dieſe paſſende Form (Fig. 261 [196]). Werden die Spurrinnen weggelaſſen, ſo muß die ſeitliche Führung des Drehdaches in anderer Weiſe,

Fig. 261.



Von der Univerſitäts-Sternwarte zu Wien [196]).

1/25 w. Gr.

[194]) Nach Taf. 18 des in Fußnote 186 genannten Werkes.
[195]) Nach: HAARMANN's Zeitſchr. f. Bauhdw. 1864, S. 253.
[196]) Fakſ.-Repr. nach dem in Fußnote 188 genannten Werke, S. 26.

Fig. 262.

Gleitwerk vom *Warner*'schen Obſervatorium zu Rocheſter [197]).

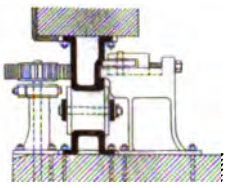
z. B. durch ſeitliche Gleitrollen, bewirkt werden. Öfters werden auch die Böcke der feſten Rollen unmittelbar in den Steinkranz des Trommelmauerwerkes eingelaſſen.

Man hat auch ſchon Doppel-, ſelbſt dreifache Rollen in Anwendung gebracht. So z. B. beim *Warner*-Obſervatorium zu Rocheſter (Fig. 262 [197]), wo je zwei Rollen auf der gleichen Achſe ſitzen; der Fußring der Kuppel ſowohl, als auch das Turmmauerwerk ſind mit je zwei Laufſchienen verſehen, die in den Spurrinnen der Rollen laufen.

Statt der feſten Rollen iſt auch öfter ein Syſtem von loſen Rollen in Anwendung gekommen, deren Achſen in einem beſonderen Rahmen (Diſtanzhalter, Rollwagen) gelagert ſind (Fig. 263 u. 264). Dabei haben entweder die Laufkränze Spurrinnen oder die Rollen, und wenn ſolche an beiden fehlen, treten ſeitliche Gleitrollen zur Kreisführung hinzu (Fig. 264).

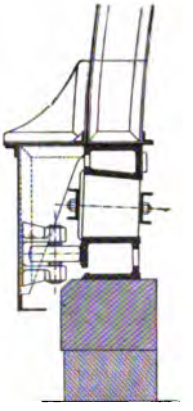
Die in Fig. 252 (S. 290) dargeſtellte Kuppelkonſtruktion von der Berliner Sternwarte zeigt einen Rollwagen, deſſen Rollen mit einer Spurrinne verſehen ſind. Die gleiche Anordnung iſt u. a. am großen Turm der Sternwarte zu Bonn (Fig. 263) zu finden. Die 19,00 m im Durchmeſſer haltende Drehkuppel der Sternwarte zu Meudon ruht auf 12 Friktionsrollen, die aus Stahl angefertigt und in ähnlicher Weiſe miteinander verbunden ſind; jede der Rollen wiegt 1500 kg. In Fig. 246 (S. 285) iſt ein Drehdach mit ſeitlichen Gleitrollen veranſchaulicht.

Fig. 263.



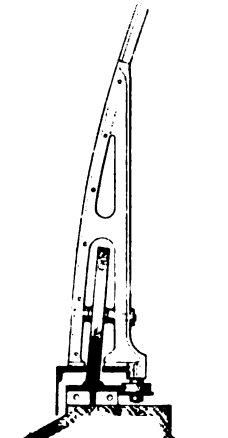
Gleitwerk von der Univerſitäts-Sternwarte zu Bonn.

Fig. 264.



Gleitwerk von der großen Kuppel des aſtro-phyſikal. Obſervatoriums zu Bordeaux. 1/35 w. Gr.

Fig. 265.



Gleitwerk von der Drehkuppel der Sternwarte zu Göttingen [198]). 1/30 w. Gr.

Neuerdings iſt mit Vorteil ein Syſtem koniſcher Rollen in Anwendung; dieſes, namentlich bei größeren Drehdachanlagen angewendete Syſtem iſt für die Kreisführung ſtets mit ſeitlichen Gleitrollen verſehen, welche am äußeren oder inneren Umfange angebracht werden können (Fig. 264 u. 265 [198]).

Es ſei hier noch auf das in neuerer Zeit in Vorſchlag gekommene und auch ſchon ausgeführte *Eiffel*'ſche Schwimmſyſtem hingewieſen, deſſen weſentlichſte Eigentümlichkeiten durch mehrfache Veröffentlichungen [199]) bekannt geworden ſind.

---

[197]) Fakſ.-Repr. nach: *Engng.*, Bd. 45, S. 99.

[198]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1893, Bl. 8.

[199]) Garnier, Ch. & Eiffel. *Obſervatoire de Nice. Coupole du grand équatorial.* Paris 1885.

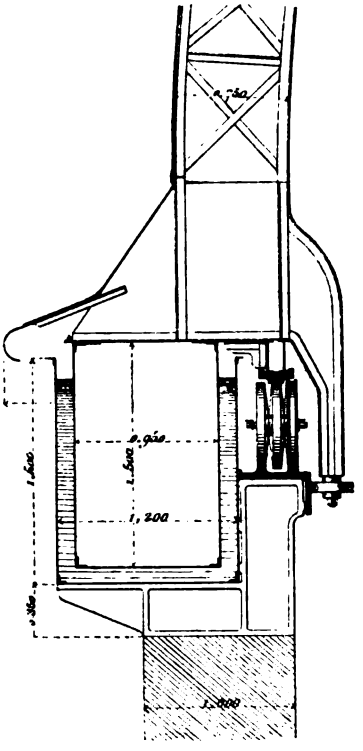
Die Drehkuppel für den großen Refractor in Nizza. Centralbl. d. Bauverw. 1885, S. 288.

Kuppel der Sternwarte zu Nizza. Deutſche Bauz. 1885, S. 300, 444.

Schwimmendes Kuppeldach der Sternwarte zu Nizza. Wochbl. f. Baukde. 1885, S. 323.

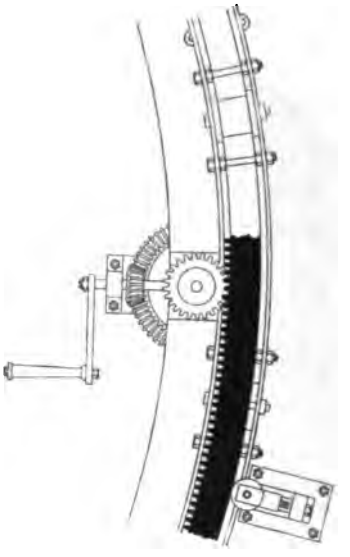
The Nice obſervatory. Engng, Bd. 39, S. 643.

Fig. 266.



Von der Sternwarte zu Nizza[199]).
1/150 w. Gr.

Fig. 267.



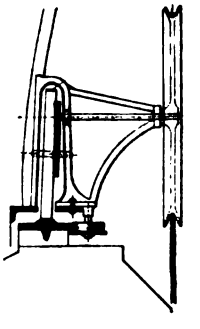
Von der Univerſitäts-Sternwarte zu Bonn.
1/85 w. Gr.

Hier ſei nur in Kürze erwähnt, daß die Kuppel auf einem luftdichten, ringförmigen Blechkaſten und dieſer wieder in einem ringförmigen, mit Magneſiumchlorid-Löſung gefüllten Behälter ruht (Fig. 266), wodurch der Bewegungswiderſtand ein ſehr geringer wird. Ein weiteres Auflager der Kuppel wird durch Rollen gebildet, auf welche die ganze Konſtruktion abgelaſtet werden kann. Seitliche Gleitrollen dienen zur Führung der Kuppel.

345. Triebwerke.

Die durch das Gleitwerk vorbereitete Drehbewegung des Daches wird bewirkt durch das Triebwerk, welches bei allen größeren Anlagen von erheblichem Gewicht nötig iſt. Gewöhnlich befindet ſich an einem der Laufkränze ein Zahnkranz, in welchen ein am anderen ſitzendes Zahngetriebe eingreift (Fig. 267). Der Zahnkranz wird auch mit Vorteil als Zahnſtock ausgebildet. Statt der Zahnräder hat man in einigen Fällen Räder mit glattem Kranz und Kautſchukumkleidung angewendet (Fig. 268[198]). In Göttingen wurde der Kautſchukreif bald ſchadhaft und wurde abgenommen, ohne durch einen neuen erſetzt zu werden; das Rad treibt die Kuppel auch ohne denſelben.

Fig. 268.



Triebwerk von der Drehkuppel der Sternwarte zu Göttingen[198]).
1/25 w. Gr.

Zur Bewegung des Zahngetriebes dient ein gewöhnliches Kurbelwerk mit oder ohne Überſetzung; doch ſind in neuerer Zeit die Kurbelvorrichtungen auch öfter durch Seilräder erſetzt worden, welche eine bequeme Handhabung geſtatten (Fig. 268). Zur Erleichterung des Drehens hat man auch ein Nebenvorgelege angebracht, da durch vorher aufgezogene Gewichte bewegt wird, und zum Aufziehen der Gewichte eine beſondere kleine Maſchine (Gas- oder Waſſerkraft, Elektromotor) paſſend aufgeſtellt.

Coupole du grand équatorial de Nice. Schweiz. Bauz., Bd. 8, S. 22.
Coupole du grand équatorial de l'obſervatoire à Nice. Le génie civil, Bd. 7, S. 65.
L'obſervatoire de Nice. Le génie civil, Bd. 23, S. 213.

Im *Yerkes*-Obſervatorium zu Lake Geneva dient zur Drehung der Kuppel ein Seil ohne Ende, welches um einen am Fuße der Kuppel befindlichen Winkel läuft. Dieſes von entgegengeſetzten Richtungen kommende Seil bewegt ſich über zwei Rollen, von dort hernieder, um eine lotrechte Antriebſcheibe und hierauf um eine Spannrolle. Die Antriebſcheibe iſt mit einem Elektromotor oder einem Handantrieb gekuppelt. Dieſes Triebwerk wird als das denkbar einfachſte bezeichnet, indem das Seil in wagrechter Richtung um den Dom wie um eine große Trommel läuft und von einem Gewichte ſtets geſpannt gehalten wird, während die eigentliche Drehung durch die Antriebſcheibe geſchieht.

Auch zum Bewegen der Spaltverſchlüſſe, namentlich der Rollblenden, ſind Triebwerke nötig, ſo daß ſich im Inneren eines ſolchen Beobachtungsraumes ein ziemlich komplizierter Bewegungsmechanismus ergiebt.

346. Nebenanlagen.

Zum Zweck der baulichen Inſtandhaltung des Drehdaches ſelbſt, ſowie zur Reinigung und Inſtandſetzung aller Bewegungsteile desſelben iſt es oft erforderlich, hochliegende Punkte zu beſteigen. Es empfiehlt ſich daher, hierfür geeignete Vorkehrungen (Leitern, Fahrſtühle uſw.) anzubringen oder doch bereit zu halten. Namentlich bei Klappeneinrichtungen macht oft die Beſeitigung des Schnees und ähnlicher Atmoſphärilien manche Schwierigkeit.

Schon mit Rückſicht auf die meiſt hohe und freie Lage iſt bei Obſervatorien für Fernbeobachtungen ein Schutz gegen Blitzgefahr ſelten zu entbehren; für die drehbaren Anlagen iſt dabei beſondere Vorſicht erforderlich, um einen unter allen Umſtänden wirkſamen Kontakt der Leitung mit den beweglichen Teilen herzuſtellen und zu erhalten.

---

21. Kapitel.

Geſamtanlage und Beiſpiele.

a) Sternwarten.

347. Geſamtanlage und Raumbedarf.

Die im vorhergehenden Kapitel im einzelnen beſprochenen Beobachtungsräume ſtellen ſich zwar als die weſentlichſten und wichtigſten, aber nicht als die einzigen Teile einer ganzen Obſervatorien-, insbeſondere einer Sternwartenanlage dar. Stets treten vielmehr noch andere mehr oder minder wichtige und unentbehrliche Nebenräume hinzu, die mit den eigentlichen Obſervatorien in feſtere oder loſere räumliche Beziehung zu bringen ſind. Selten wird es möglich ſein, einen Beobachtungsraum ganz außer Zuſammenhang mit anderen Räumen ſeiner Art, ſowie mit Nebenräumen frei zu errichten, da gewöhnlich im Intereſſe des Geſamtdienſtes ein möglichſt inniger Zuſammenhang der einzelnen Teile untereinander nötig erſcheint. Allerdings iſt nicht zu verkennen, daß ſich bei naher Zuſammenlegung gegenſeitige Störungen aller Art weit ſchwerer vermeiden laſſen als bei räumlicher Trennung. Es gilt alſo auch hier wieder, wie ſo oft, zwiſchen dieſen widerſtrebenden Bedingungen die ſchickliche Vermittelung zu finden, d. h. die für die Bequemlichkeit des Dienſtes wünſchenswerte Zuſammenlegung aller Teile mit den erwähnten Rückſichten auf die wiſſenſchaftlichen Arbeiten tunlichſt in Einklang zu bringen.

Von Nebenräumen, welche meiſtens als notwendig erſcheinen, ſind zu nennen: Arbeitszimmer uſw. für die Aſtronomen und ihre wiſſenſchaftlichen Mitarbeiter, ſowie Aufenthaltsräume für untergeordnete Hilfskräfte, nicht ſelten auch Dienſtwohnungen, wenigſtens für einen Teil der Anſtaltsbeamten. Wo es ſich zugleich

um Unterrichtszwecke handelt, iſt auch für Hörſäle nebſt Zubehör zu ſorgen. Räume zur Aufnahme von Sammlungen an Inſtrumenten, Büchern uſw. werden bei einer größeren Anſtalt wohl auch nicht fehlen dürfen.

Es leuchtet ein, daß eine unmittelbare Verbindung größerer Wohnungen mit dem Obſervatorium ſchon wegen der bei Wohnanlagen ſchwer vermeidlichen Rauch- und Wärmeentwickelung äußerſt ſtörend werden kann. In neuerer Zeit legt man daher gern beſondere Wohnhäuſer abſeits des Obſervatoriums an, während man früher gewöhnlich beide Zwecke in einem geſchloſſenen Baukörper erfüllte, eine Anordnung, für welche übrigens neuere Beiſpiele gleichfalls nicht fehlen.

Aber auch die gegenſeitige Lage der Beobachtungsräume ſelbſt bedingt mannigfache Erwägungen. Zunächſt muß jedem einzelnen Beobachtungsraum die ſeiner Beſtimmung entſprechende freie Ausſchau gewahrt bleiben, was bei nahem Zuſammenlegen mehrerer derſelben nicht immer leicht durchzuführen iſt. Sodann iſt zu vermeiden, daß durch die Lage des einen Bauteiles zum anderen ſtörende Beſtrahlungen entſtehen, ſowie daß der zur Verhütung örtlicher Wärmeſteigerung nötigen Bewegung der Außenluft durch die Bauanlage Hinderniſſe erwachſen. Man iſt daher nicht ſelten zum Einſchalten hallenartiger Zwiſchenbauten genötigt, welche zwar eine gedeckte Verbindung der einzelnen Beobachtungsſtellen unter ſich gewähren, den Luftausgleich zwiſchen denſelben hindurch aber möglichſt wenig hemmen.

348. Achſenanordnung und Gruppierung.

Mit Rückſicht auf die Beobachtungsrichtung in den Meridian- und Oſtweſt-Vertikalſälen liegt es nahe, die beiden Hauptachſen der Bauanlage in die Hauptheimmelsrichtungen — Nordſüd und Oſtweſt — zu legen.

Für ein großes Äquatorialinſtrument wird, der nötigen Horizontfreiheit wegen, meiſtens eine turmartige Anlage des Beobachtungsraumes erforderlich ſein, welche den letzteren über die anderen Gebäudeteile heraushebt. An dieſen Turmbau kann man dann die Meridianſäle öſtlich oder weſtlich angliedern, während der Oſtweſt-Vertikalſaal wohl am beſten an der Nordſeite ſeinen Platz findet, wo er am meiſten gegen ſtörende Sonnenbeſtrahlung geſchützt iſt. Die Schwierigkeiten einer zweckmäßigen Anordnung wachſen natürlich, wenn mehrere Turmanlagen mit Drehdächern notwendig werden, ſo daß es ſich nicht mehr um die Wahrung unbedingter Horizontfreiheit, ſondern nur noch um die Erwägung handeln kann, welche Beeinträchtigung derſelben für die einzelnen Beobachtungsſtellen je nach ihrer Zweckbeſtimmung am wenigſten nachteilig wirke. Allgemein gültige Regeln laſſen ſich natürlich in dieſer Beziehung nicht aufſtellen, ebenſowenig in bezug auf die zweckmäßigſte Anordnung der Nebenräume. Die nachfolgenden Beiſpiele bieten manchen Anhalt für die hierüber anzuſtellenden Erwägungen; doch wird ſich wohl nie die unbedingte Nachahmung eines beſtimmten Beiſpieles empfehlen, da neben den vielgeſtaltigen Forderungen der Wiſſenſchaft auch örtliche Rückſichten aller Art in jedem Einzelfalle ſich geltend machen.

Zunächſt ſollen nun einige ältere, mehr ein geſchichtliches Intereſſe bietende Anlagen kurz erwähnt, dann aber auch ausgeführte Beiſpiele aus der neueren Zeit dargeſtellt werden, welche den heutigen Anforderungen an eine Sternwarte mehr entſprechen.

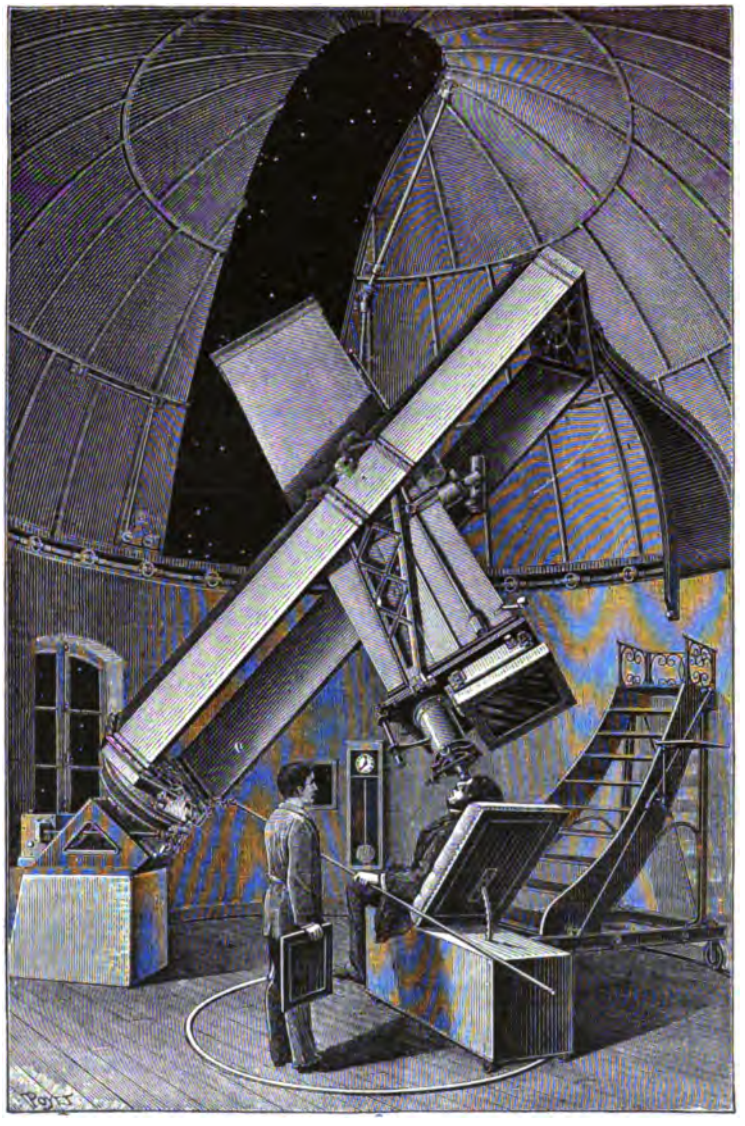
349. Sternwarte zu Paris.

Die Sternwarte zu Paris (altes Obſervatorium) wurde 1667—72 durch *Claude Perrault* erbaut und gehört wohl mit zu den älteſten der heute noch in Benutzung befindlichen Sternwarten. Natürlich hat ſie im Laufe der Zeit mannigfache Umgeſtaltungen und Erweiterungen erfahren.

So wurde 1832 durch *Biet* ein beſonderer Meridianſaal, ein zweiter Saal zu Zenitbeobachtungen und ein für meteorologiſche Zwecke beſtimmter Raum ausgeführt und 1838 durch *de Giſors* ein Hörſaal hinzugefügt. Die große Oſtkuppel von etwa 12,00 m Durchmeſſer entſtand 1854.

Urſprünglich ganz frei am Südende der damaligen Stadt gelegen, iſt die Anſtalt jetzt ziemlich dicht umbaut und erleidet daher wohl manche Beeinträchtigung ihrer urſprünglichen Leiſtungs-

Fig. 269.



Kuppel für das Photographieren der Himmelskörper von der Sternwarte zu Paris[201]).

fähigkeit. Beſonders bemerkenswert ſind die unter den Gebäuden befindlichen tiefen Felſenkeller (Katakomben), welche durch ihre faſt ganz gleichmäßige Temperatur der Anſtalt von jeher einen weitgehenden Ruf verſchafften.

Abbildungen und Beſchreibungen der Anlage in ihren verſchiedenen Entwickelungsſtufen bieten die unten genannten Werke[200]), vom neuen Äquatorial (Kniefernrohr) war bereits in Art. 305

[200]) *Villes et maiſons de plaiſance de France.* Paris 1705 – und: Oourlier, Biet, Orillon & Tardieu. *Choix d'édifices publics projetés et conſtruits en France etc.* Paris 1845–50. Bd. 2, Pl. 256–258.

[201]) Fakſ.-Repr. nach: *La nature* 1885, S. 25.

S. 264) die Rede; von der Oftkuppel zeigt die unten angeführte Zeitfchrift[203]) Näheres. Hier möge eine Innenanficht der zum Photographieren der Himmelskörper dienenden, im Garten des Obfervatoriums aufgeftellten Kuppel (Fig. 269[201]) beigefügt fein.

350. Obfervatorium zu Greenwich.

Unter Benutzung der Ruinen eines in der Nähe von London nahe der Themfemündung (bei Greenwich) in herrlichem Park auf einer Anhöhe gelegenen Schloffes wurde ungefähr um 1675 ein kleines Obfervatorium eingerichtet, welches fpäter nach und nach ausgebaut und erweitert wurde, wobei allerdings eine organifche Entwickelung nicht Platz gegriffen hat.

Hier möge daher nur auf die unten genannte Literaturquelle verwiefen werden, aus welcher Gefchichte, Befchreibung und Plan der Anlage hervorgeht[202]), fowie Befchreibung und Abbildung des großen Meridianfaales mit feinen Klappeneinrichtungen[203]). Letzterer Saal mit feinen Dachklappen wurde bereits in Fig. 247 (S. 288) und das Äquatorialinftrument in Fig. 228 (S. 264) dargeftellt.

Innerhalb der letzten 15 Jahre wurden noch weitere Baulichkeiten hinzugefügt: 1890 ein oktogonales Mufeum für das phyfikalifche Obfervatorium, 1891 ein Tranfithaus, 1893—94 der Univerfaltranfitfaal und der Nordflügel des phyfikalifchen Obfervatoriums, 1895—99 der im Park gelegene mangnetifche Pavillon ufw.[204])

351. Sternwarten zu Mannheim u. Mailand.

Die Sternwarte zu Mannheim, 1772—75 erbaut, aber jetzt aufgegeben, ift befonders von gefchichtlichem Intereffe, wie aus dem unten genannten Werke[206]) zu entnehmen ift.

Das Obfervatorium zu Mailand (Brera), ein hoher Schloßturm, war bereits 1775 mit 4 (etwa 3,10 m weiten) Drehdächern verfehen[207]).

352. Sternwarte bei Neapel.

Die Sternwarte auf *Capo di Monte* bei Neapel, 1812—15 erbaut, zeigt im Äußeren fchon eine vollkommen ausgeftaltete Sternwarte neuerer Art. Die äquatorialen Inftrumente ftehen nicht auf losgelöften Feftpfeilern, fondern auf Gewölben.

353. Sternwarte zu Königsberg.

Die Univerfitäts-Sternwarte zu Königsberg wurde zunächft mit fehr befcheidenen Einrichtungen 1811—13 von *Müller* erbaut und erft 1830 mit einem zur Aufnahme eines Heliometers beftimmten Drehturme verfehen; diefe Anlage bietet manche intereffante Einzelheit[208]). 1896 wurde diefer Warte ein Turm mit Drehkuppel zur Aufftellung eines 13zölligen Refraktors hinzugefügt[209])

354. Sternwarten zu Chriftiania, Leyden u. Toulouſe.

Die Sternwarte zu Chriftiania ift 1849 von *Hauftein* und die Sternwarte zu Leyden 1858 von *Kayfer* erbaut[210]).

Die Sternwarte in Toulouſe, 1844 von *Vitry* erbaut, enhält außer dem im Grundriß quadratifchen Wohnhaufe nur einen Meridianfaal mit drei Inftrumenten und einen Eckturm für ein Heliometer; in einem anderen Turme ift die Treppe untergebracht[211]).

---

[202]) Allg. Bauz. 1854, Bl. 619.

[203]) *Greenwich aftronomical obfervations 1862, Append. II.* 1852.

[204]) Siehe hierüber: *Builder*, Bd. 77, S. 281.

[205]) Nach dem in Fußnote 188 genannten STRUVE'fchen Werke, Taf. III, VI, VII, IX.

[206]) KLÜBER. Die Sternwarte zu Mannheim. Heidelberg 1811.

[207]) Siehe: ANDRÉ, C. & G. RAYET. *L'aftronomie pratique et les obfervatoires en Europe et en Amérique.* Paris 1878. Bd. 5, S. 18.

[208]) Siehe: Bauausführungen des Preußifchen Staates. Herausgegeben von dem Kgl. Miniſterium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten. Berlin 1851. Bd. 1.

[209]) Siehe hierüber: Erweiterungsbau der Univerfitäts-Sternwarte in Königsberg i. Pr. Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 550.

[210]) Eine Befchreibung der letzteren ift zu finden in: Annalen der Sternwarte in Leyden, Bd. 1 (1868) u. Bd. 4 (1875).

[211]) Eine Darftellung diefes Bauwerkes findet fich in: GOURLIER, BIET, GRILLON & TARDIEU, a. a. O., Bd. 3, Pl. 351, 352.

Fig. 270. Hauptgeſchoß.

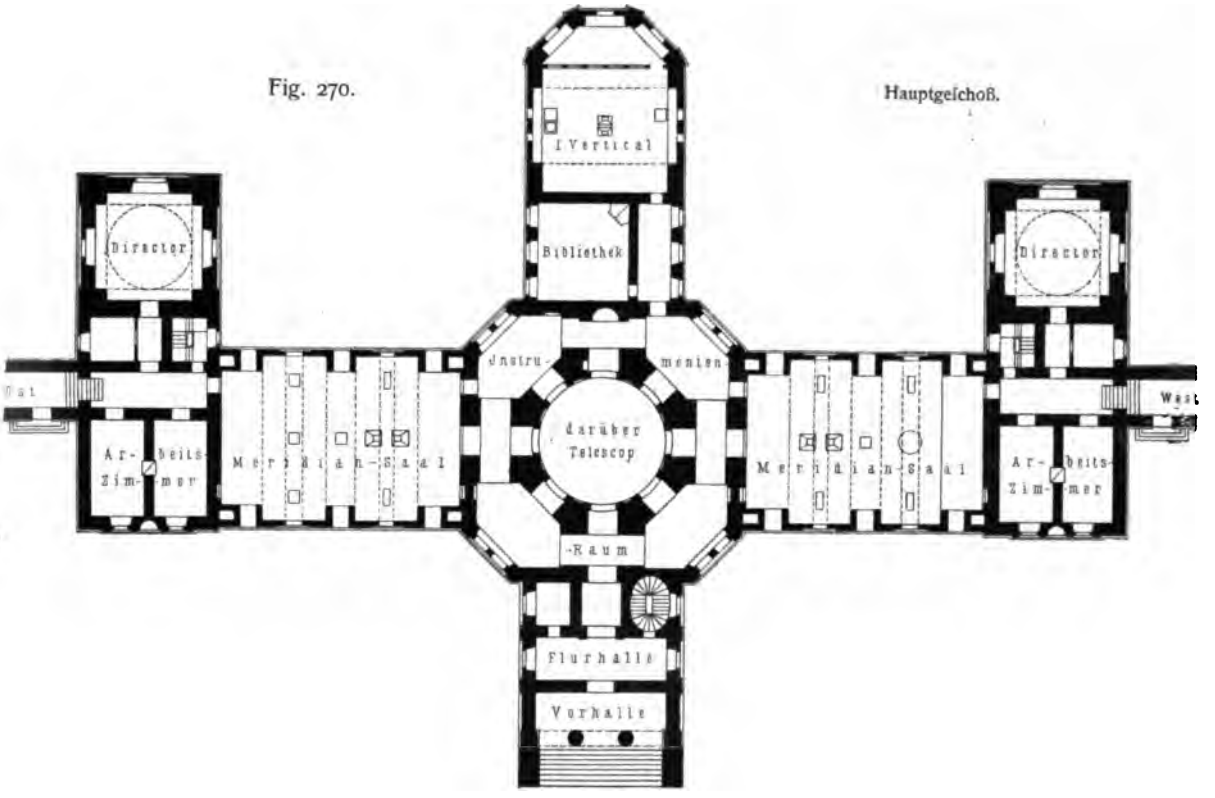
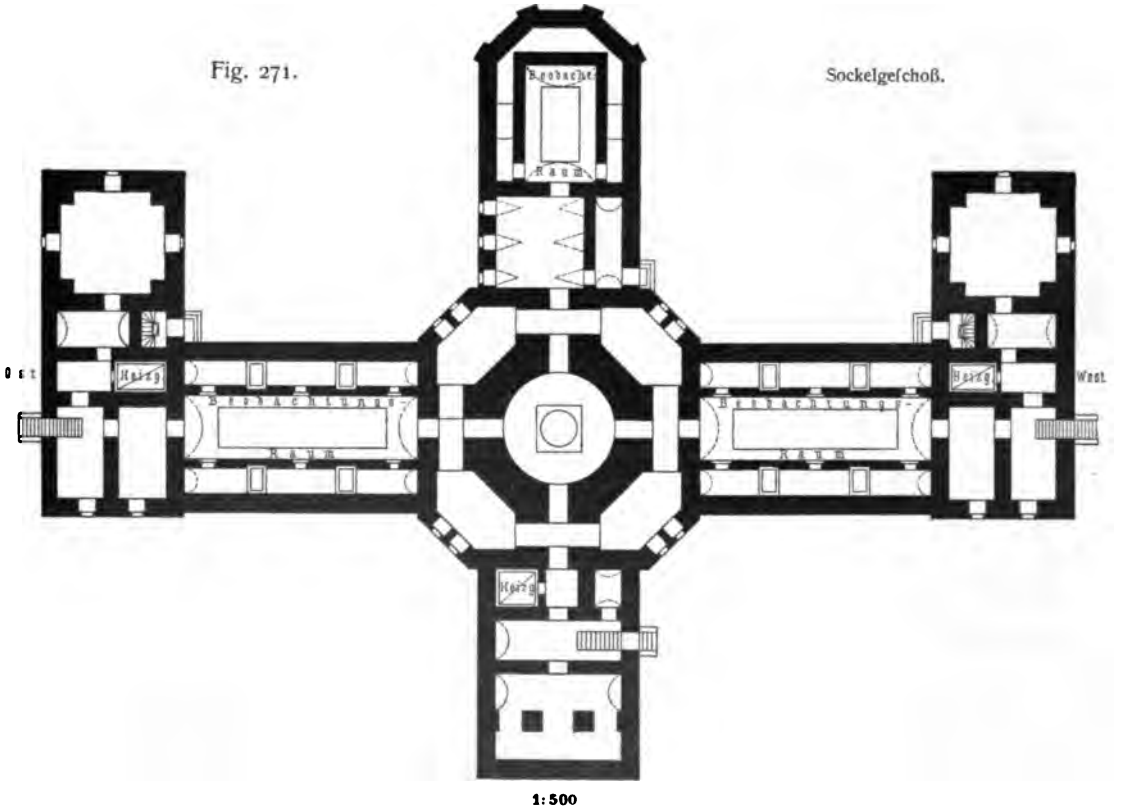


Fig. 271. Sockelgeſchoß.



1:500

Sternwarte zu Pulkowa[205]).

355. Sternwarte zu Pulkowa.

Die Sternwarte von Pulkowa, 1839–42 von *Brülloff* unter Beihilfe *Thibaut*'s erbaut, iſt in dem unten genannten Werke[212]) eingehend dargeſtellt. Wenn auch einzelne Anordnungen dieſer Anlage durch ſpätere Ausführungen an neueren Obſervatorien überholt ſind, ſo verdienen doch die dortigen Einrichtungen auch heute noch alle Anerkennung. Namentlich iſt darauf hinzuweiſen, daß Pulkowa wohl die erſte größere Sternwarte war, bei welcher in ſachgemäßer Weiſe die Trennung der Wohn- von den Beobachtungsräumen durchgeführt wurde, wenn auch noch nicht ganz ſo vollſtändig, wie man dies gegenwärtig wohl meiſtens für wünſchenswert und zuträglich hält.

In Fig. 270 bis 274[205]) ſind Lageplan, Geſamtanſicht, zwei Grundriſſe und ein Längenſchnitt dieſes Bauwerkes gegeben.

356. Sternwarte zu Oxford.

Die Univerſitätsſternwarte zu Oxford, mit drei großen Kuppeln, bildet im Grundriß ein geſtrecktes Viereck, welches in der Mitte durch einen Querbau ſo zerlegt iſt, daß zwei Binnenhöfe entſtehen, eine Anlage, welche nach allgemeinen Geſichtspunkten der Zweckmäßigkeit ſchwer verſtändlich erſcheint[213]).

357. Sternwarte zu Berlin.

Die Sternwarte zu Berlin, 1833–35 von *Schinkel* erbaut, 1879 durch Umbau des Meridianſaales, Einrichtung einer zweiten (ſüdlichen) Drehkuppel und eines flachen Drehdaches für das Univerſaltranſit, ſowie Anbau eines Nebenmeridianſaales erweitert, kann heute noch in mannigfacher Hinſicht als eine der zweckmäßigſten Anlagen betrachtet werden (Fig. 275 bis 278). Iſt auch ihre Ausrüſtung bezüglich der Größe des Äquatorialinſtruments ziemlich beſcheiden, ſo ſind doch die übrigen Inſtrumente und die Uhren von bedeutendem Range, und die bauliche Anlage namentlich kann trotz der durch andere Rückſichten gebotenen Konzentrierung als ſehr günſtig, die Pfeilerbildung als ſehr zuverläſſig bezeichnet werden, obgleich die drei äußeren Pfeiler nur eine einfache Mauerhülle haben.

Zur Zeit der Erbauung am freien Südrande der Stadt gelegen, iſt die Sternwarte jetzt vollſtändig umbaut und erleidet naturgemäß ſowohl durch die Verunreinigung des Horizonts, als durch die Verkehrsſtörungen an ihrer Leiſtungsfähigkeit manchen Abbruch. Erſterem Umſtande gegenüber erſcheint die Anlage der Meridian- und Paſſagezimmer im I. Obergeſchoß (ſtatt, wie ſonſt zweckmäßiger geſchieht, zu ebener Erde) doch als vorteilhaft, weil durch dieſe Lage ein etwas größeres Beobachtungsgebiet geſichert bleibt. Gleichwohl geſtatten die umgebenden

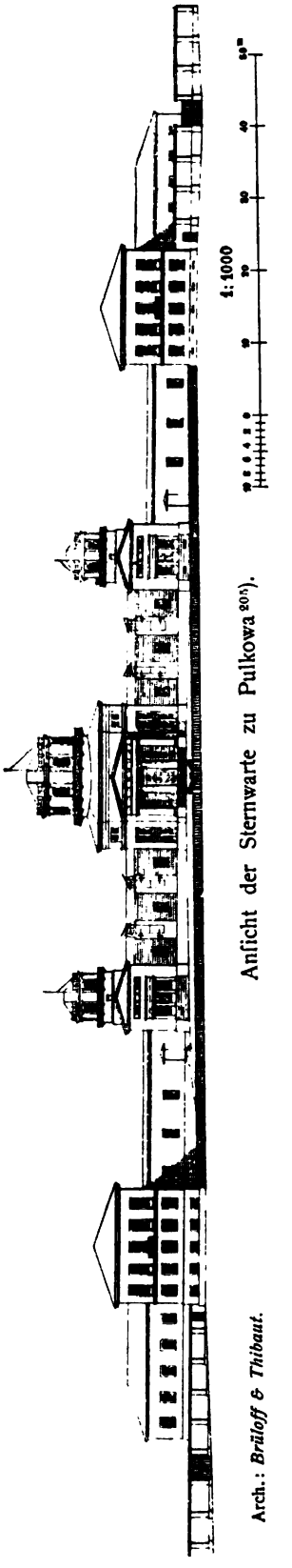


Fig. 272. Anſicht der Sternwarte zu Pulkowa[205]).

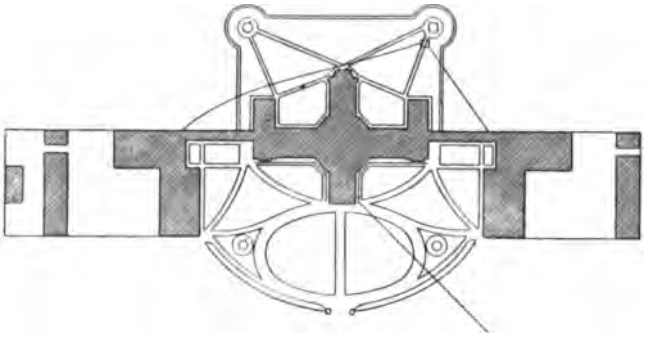
[212]) STRUVE, F. G. W. *Deſcription de l'obſervatoire aſtronomique central de Poulkova.* Petersburg 1845. – Auszug daraus in: ROMBERG's Zeitſchr. f. pract. Bauk. 1856, S. 289.

[213]) Eine Darſtellung dieſes Bauwerkes iſt zu finden in: *Builder*, Bd. 36, S. 484.

Bauten mit ihren rauchenden Schornſteinen und den von ihren großen, zuſammenhängenden Dachflächen ausgehenden Strahlungen nur ſelten geſicherte Beobachtungen an tiefſtehenden Objekten.

Ein allgemeineres Intereſſe können die ſeit faſt 50 Jahren ſtetig fortgeſetzten Beobachtungen über das Verhalten der Feſtpfeiler beanſpruchen. Durch dieſelben ſind nicht nur die periodiſchen und bleibenden Verdrehungen dieſer Mauerkörper feſtgeſtellt; ſondern es iſt auch ermittelt worden, wie weit nach unten hin ſich die Einflüſſe der Temperaturſchwankungen im mittleren Pfeiler (unter der Hauptkuppel) fortpflanzen. Es iſt nämlich aus der Mauermaſſe dieſes Pfeilers in $^2/_3$ ſeiner Höhe von unten ein kleines Gelaß zur Aufnahme der Normaluhr ausgeſpart. Dadurch, daß

Fig. 273.



Lageplan.

1:3000

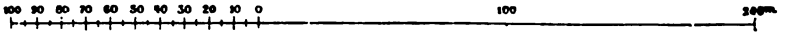
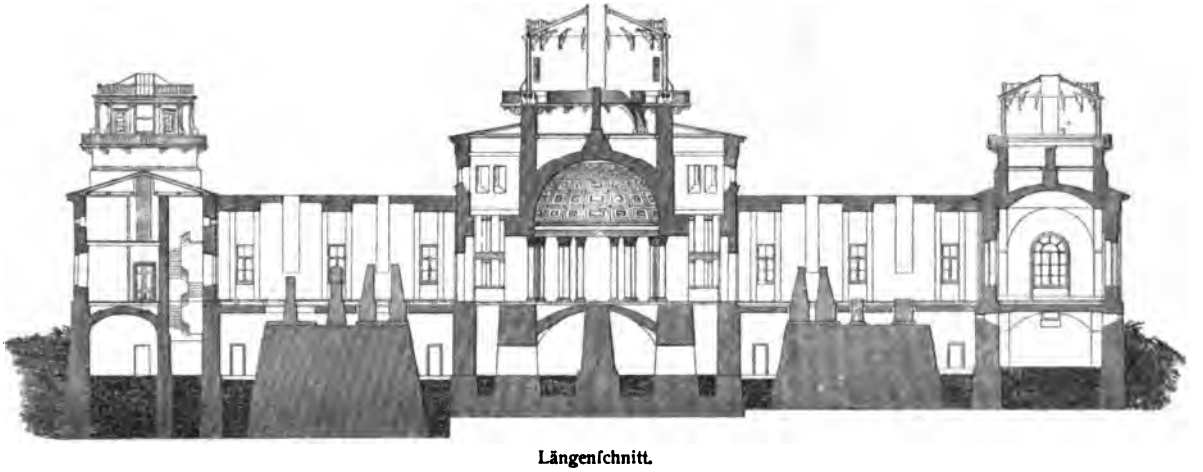
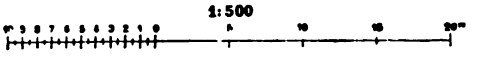


Fig. 274.



Längenſchnitt.

1:500



Sternwarte zu Pulkowa[205]).

der Pfeilerkopf im Sommer eine ſtärkere Erwärmung, im Winter aber eine Abkühlung erfährt, erhält auch das Mauerwerk ſelbſt innerhalb dieſes Gelaſſes einen jährlichen Gang von Temperaturſchichtung, welcher nicht ohne Einfluß auf die Bewegungsgleichungen ſelbſt eines kompenſierten Pendels iſt. Ein Beweis mehr dafür, wie ſorgfältig bei der Anordnung von Räumen für Normaluhren verfahren werden muß.

Den geringſten Schwankungen unter den wechſelnden Temperatureinwirkungen unterliegt nach den angeſtellten Beobachtungen der nördliche Feſtpfeiler, welcher das Univerſal-Durchgangsinſtrument trägt. (Dieſe Erfahrung verſtärkt die Gründe, welche früher ſchon für die Lage eines Paſſagezimmers im erſten Vertikal an der Nordſeite des Gebäudekomplexes angeführt worden ſind.)

Fig. 275.

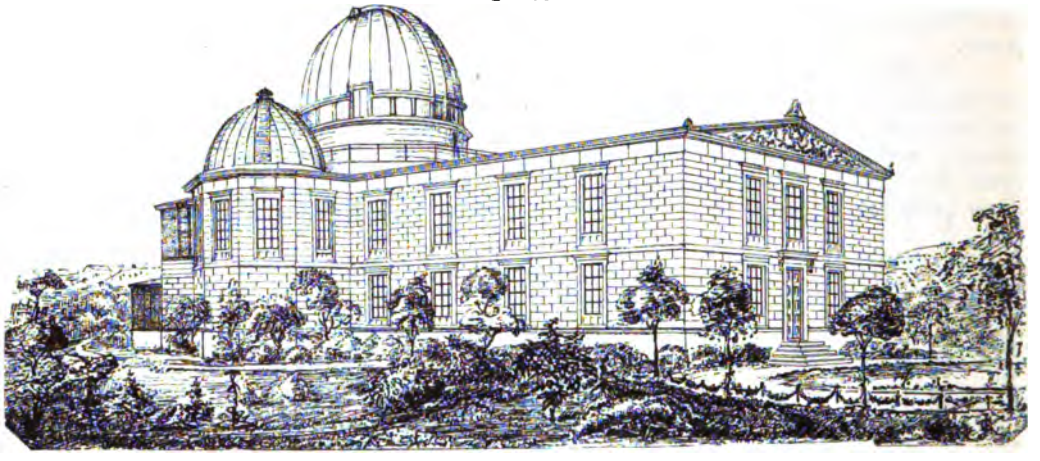
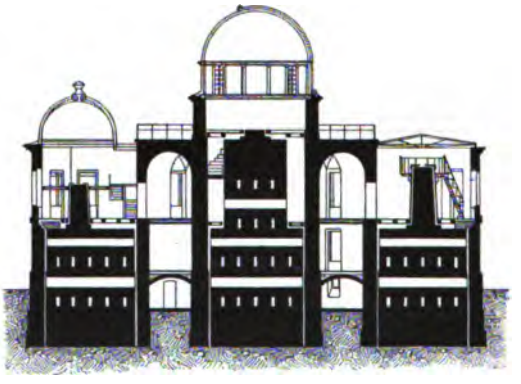


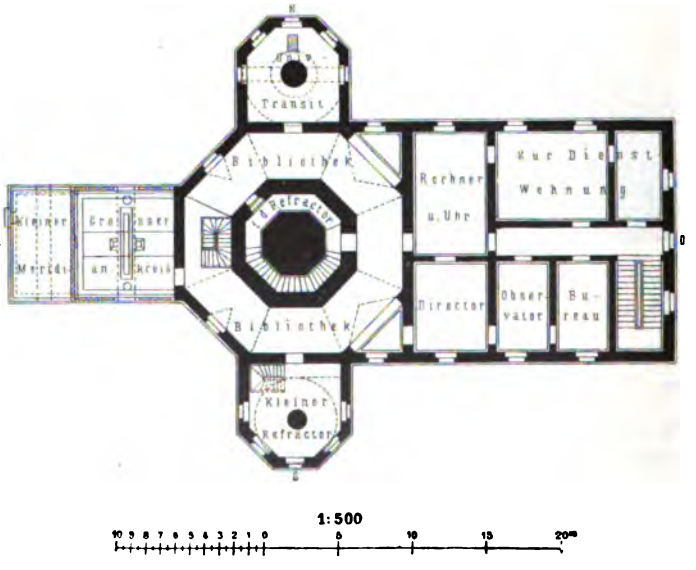
Schaubild.

Fig. 276.



Querſchnitt
von Nord nach Süd.

Fig. 277.



I. Obergeſchoß.

Sternwarte zu Berlin.

Arch.: *Schinkel.*

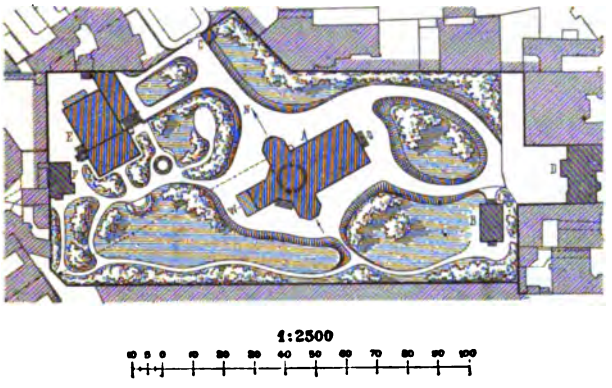
Dieſer Umſtand hat auch dazu geführt, am unteren Teile dieſes Pfeilers einen Normal-Höhenpunkt feſtzulegen, auf welchen alle amtlichen Höhenbeſtimmungen bezogen werden.

Bei den 1879 ausgeführten Um- und Erweiterungsbauten veranlaßten naheliegende Rückſichten auf tunlichſte Erhaltung des *Schinkel*'ſchen Baues in ſeiner äußeren Erſcheinung (Fig. 275) manche Beſchränkungen, welche nicht ohne Einfluß auf die im wiſſenſchaftlichen Intereſſe wünſchenswerten Anordnungen geblieben ſind.

Im Meridianſaal konnte deshalb der beabſichtigte Verſuch einer Anwendung von Blechwänden im Intereſſe des Temperaturausgleiches nicht vollſtändig zur Durchführung gelangen, da die bisherige Mauerumfaſſung des Raumes im unteren Teile aus architektoniſchen Rückſichten erhalten blieb, ſo daß der raſche Ausgleich durch die Temperaturträgheit des Mauerwerkes noch ein wenig beeinträchtigt wird. Auch für Form und Höhenlage des Daches konnte nicht freie Wahl des Zweckmäßigſten eintreten. Kommt nun noch hinzu, daß auch bei der Ausführung einige konſtruktive Verſtöße mit unterliefen, welche man bei der Neuheit des Syſtems wohl erklärlich finden mag, ſo kann um ſo mehr auf die Richtigkeit des letzteren an ſich aus den bisherigen Erfahrungen geſchloſſen werden, die in einer bedeutenden Verbeſſerung der Güte der Meſſungen hervorgetreten ſind.

Soweit nicht nach dem Obigen das Umfaſſungsmauerwerk erhalten blieb, beſteht die äußere Wandung des Raumes aus verzinktem Stahlwellblech, die innere aus Zinkwellblech. Die wagrechte Verſteifung aus I-Eiſen ſperrt in zu hohem Maße die ausgleichenden Luftſtrömungen im Hohlraume zwiſchen beiden Blechwänden. Durch Aufſetzen kleiner Saugköpfe auf das Dach, ſowie durch Einfügen der Lampen in die Zwiſchenräume der Doppelwandung iſt indeſſen eine Zugverſtärkung erzielt worden.

Fig. 278.



Lageplan der Sternwarte
und des Kaiſerl. Normal-Eichungsamtes.

A. Sternwarte.
B. Kaſtellan u. Mechaniker.
C. Pförtner.
D. Aſtronom. Recheninſtitut.
E. Normal-Eichungsamt.
F. Maſchinenhaus.

Die an den Schiebeklappen des Daches (ſiehe Fig. 252, S. 290) getroffenen Anordnungen zum Dichten gegen Wind, Schnee und Staubregen haben ſich bisher wohl bewährt und dürfen als zweckmäßig empfohlen werden. Als ſchwer vermeidlich haben ſich aber auch hier die läſtigen Abtropfungen gezeigt, zu welchen die Trageleiſten und Zahnſtangen an dieſen Dachklappen Veranlaſſung geben.

Auch am Drehdach für den Univerſaltranſit im Nordſaale zeigen ſich die ungünſtigen Einflüſſe der oben angedeuteten Beſchränkungen. Statt der durch architektoniſche Rückſichten bedingten ſehr flachen Dachform mit ſperrenden Horizontalverbindungen würde eine Flach- oder beſſer Hochkuppel mit zweckmäßigen Entlüftungseinrichtungen zu entſchieden günſtigeren Ergebniſſen geführt haben. Für Neuanlagen unter günſtigeren Bedingungen bleibt jedoch auch dieſer Verſuch lehrreich. Im vorliegenden Falle beſteht die äußere Deckhaut des Drehdaches aus Stahlblech, die innere aus geölter Segelleinwand.

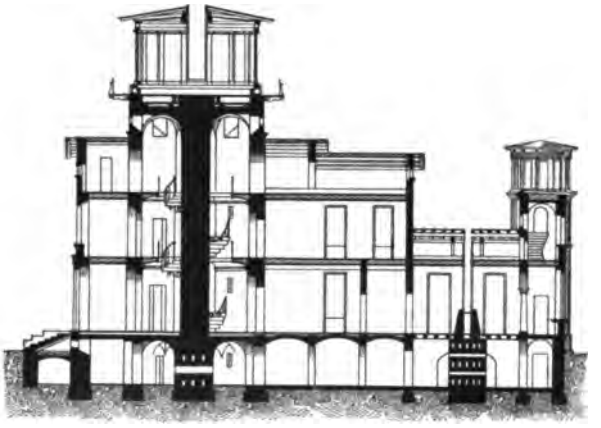
Wenn ſo im Nordflügel, wegen der angegebenen Rückſichten, auf eine vollkommenere Ausgeſtaltung des Drehdaches verzichtet werden mußte, ſo geſtattete die verdecktere Lage des Südflügels die Ausführung einer vollſtändig ausgebildeten Kuppel. Das Gerippe dieſer ſüdlichen Kuppel beſteht aus Winkeleiſen, die äußere Deckhaut aus Planblech. An die Winkeleiſen ſind Holzrippen befeſtigt, auf welchen die innere Bekleidung von Zinkblech angebracht iſt. Obgleich die gewählte Konſtruktion eine nachteilige Sperrung des Hohlraumes vermeidet, ſo befriedigt doch der Temperaturausgleich noch nicht, wenn auch im Vergleich zu den in dieſer Hinſicht veralteten Anordnungen der großen Mittelkuppel ein weſentlicher Erfolg zu verzeichnen iſt. Wahrſcheinlich genügt der Querſchnitt der Lufteinſtrömungsöffnungen am Fuße der Kuppel nicht, ſo daß der Saugkopf, in welchen der Hohlraum zwiſchen beiden Deckhäuten mündet, ſeinem Zweck nicht völlig entſprechen kann. Bemerkt ſei noch, daß die Stahlblech-Rolläden, welche den Beobachtungsſpalt verſchließen, mittels Stahlbändern betrieben, ſich gut und geräuſchlos bewegen laſſen.

Die urſprüngliche Bauanlage iſt in dem unten genannten *Schinkel*'ſchen Werke[214]) dargeſtellt.

358. Sternwarte zu Bonn.

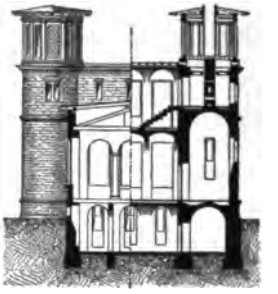
Die Univerſitäts-Sternwarte zu Bonn (Fig. 279 bis 283[215]), 1839—44 durch *Leydel* erbaut, liegt an der Poppelsdorfer Allee in mäßiger Erhebung über der

Fig. 279.



Schnitt nach der Hauptachſe.

Fig. 280.

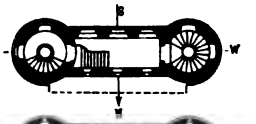


Schnitt durch den Mittelbau.

Fig. 281.

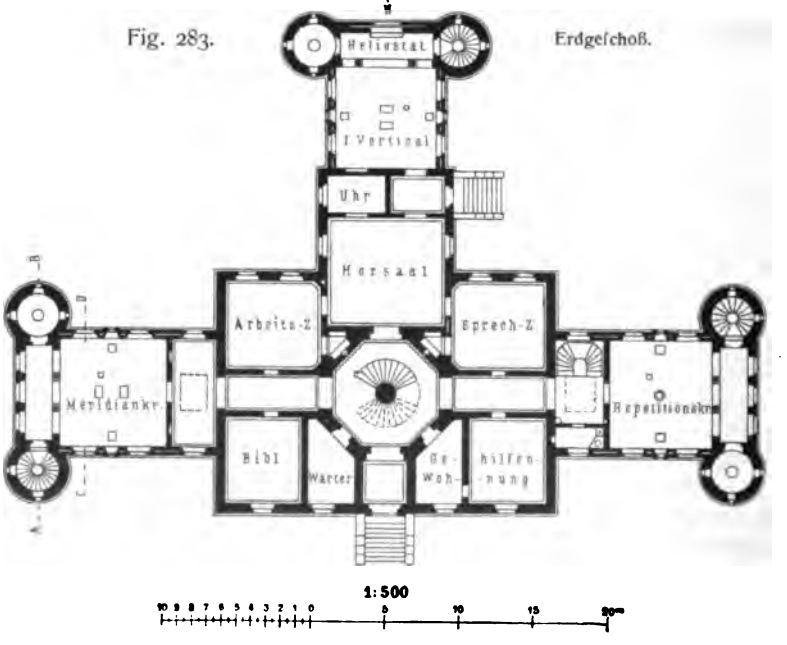
Schnitt *WO* (in Fig. 282).

Fig. 282.



Obergeſchoß.

Fig. 283.



Erdgeſchoß.

Univerſitäts-Sternwarte zu Bonn[215]).

Arch.: *Leydel.*

[214]) SCHINKEL, C. F. Sammlung architektoniſcher Entwürfe etc. Berlin 1823—40. Heft 25, Nr. 153 u. 154.

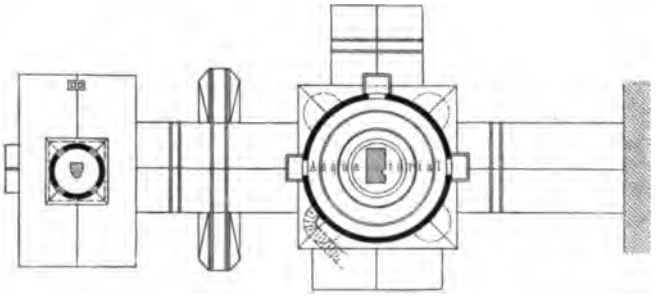
[215]) Die hier mitgeteilten Darſtellungen ſind den vorhandenen Originalzeichnungen nachgebildet und nach freundlichen Mitteilungen des Herrn Bauinſpektors *Reinke* in Bonn ergänzt.

Stadt. Die Anlage erfüllt noch heute ihren Zweck, trotz mancher Mängel, die ihr nach den heutigen Anforderungen an eine vollkommene Sternwarte anhaften.

Namentlich die Anordnung des großen Äquatorialturmes in der Mitte eines geſchloſſenen Baukörpers und rings umgeben von wärmeſtrahlenden Zinkdächern muß in dieſer Hinſicht als ungünſtig bezeichnet werden. Ebenſo iſt die Anordnung von Zwiſchendecken in den Durchgangsſälen nicht in jeder Hinſicht günſtig. Wenn dieſelben auch eine unmittelbare Sonnenbeſtrahlung weſentlich einſchränken, ſo ſind ſie andererſeits dem raſchen thermiſchen Ausgleich hinderlich und wirken namentlich ungünſtig durch die hohen Wangen, welche ſich zwiſchen Dach und Decke bilden. Übrigens ſind die Zwiſchendecken zur Anordnung doppelter Klappen benutzt, um die Beſtrahlung durch die Spalte bei geſchloſſener Klappe zu verringern.

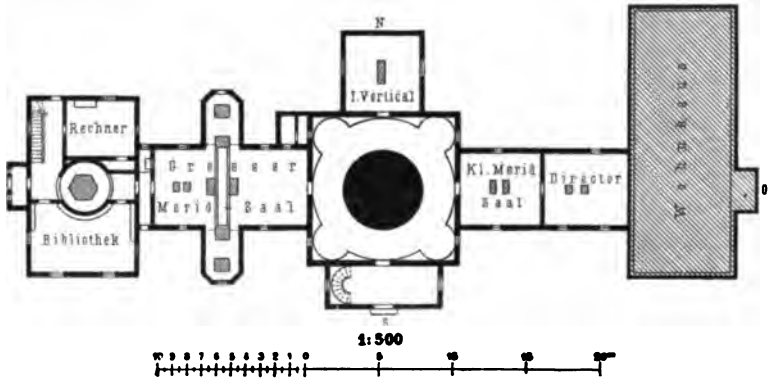
Sehr gut wirken dagegen die großen Fenſter in den Zwiſchenbauten der kleinen Türme zur Beförderung des Temperaturausgleiches. Auch dienen ſie mit Vorteil zu mancherlei Nebenbeobachtungen.

Fig. 284.



Grundriß in der Höhe der Kuppeln.

Fig. 285.



Grundriß des Erdgeſchoſſes.

Sternwarte des *Harvard College* zu Cambridge.

Von den 6 Nebentürmchen dienen 3 zu Beobachtungen (die 3 anderen enthalten Treppen). Die Feſtpfeiler in den Türmen ſind nicht iſoliert.

Die drehbaren Teile der Türme beſtehen aus Holz mit Verſchalung und Ölfarbenanſtrich. Die Drehvorrichtungen, welche bereits in Fig. 263 (S. 295) u. 267 (S. 296) dargeſtellt worden ſind, wirken gut. Eines der Nebentürmchen iſt in ſeiner Dachklappeneinrichtung bemerkenswert, indem die einzelnen Tafeln der 8 Dachfelder nur durch Vorreiber gehalten ſind und ſich nach Bedarf ausſchieben laſſen. Die an ſich zweckmäßige Anordnung handhabt ſich jedoch etwas umſtändlich.

359. Sternwarte zu Athen.

Die Sternwarte zu Athen, 1843–46 auf dem Nymphenhügel, ſüdöſtlich der Stadt, erbaut, tut ſich beſonders durch glänzende architektoniſche Geſtaltung und Ausſtattung hervor, weiſt jedoch auch in präziſionstechniſcher Hinſicht manche für die damalige Zeit bemerkenswerte Leiſtung auf.

So iſt die Drehkuppel als Werk des in Athen anſäſſigen deutſchen Schloſſermeiſters *Mosner* hervorzuheben, wenn auch die Schiebereinrichtungen in einem rauheren Klima zu Schneeverklemmungen, manche Eiſenteile uſw. zu läſtigen Abtropfungen Anlaß bieten möchten. Bemerkenswert

iſt auch die Anwendung bronzener kegelförmiger Rollen auf dem Drehkranz, auch bronzener Rollen am Schieber des Spaltverſchluſſes.

Wie wenig ſich für eine derartige Anlage die unbedingte Anlehnung an ein hiſtoriſches Architekturſyſtem empfiehlt, iſt am beſten an dem Durchſchneiden der ganz nach antik-helleniſchem Schema gebildeten Formen des Dachkranzes durch die lotrechten Beobachtungsſpalte des Meridianſaales zu erſehen. Die Nötigung, hier Holz an Stelle des Steines zu verwenden, um die beim Beobachten hinderlichen Geſimsſtücke beweglich zu machen, widerſpricht in auffallender Weiſe dem natürlichen Grundſatze, jedem Bauteile die ſeiner baulichen Bedeutung und Beſtimmung entſprechende Form zu geben.

Dieſe Sternwarte iſt in der unten genannten Zeitſchrift[216]) eingehend beſchrieben und bildlich dargeſtellt.

360. Sternwarte des *Harvard-College*.

Die Sternwarte des *Harvard-College* zu Cambridge (Vereinigte Staaten von Nordamerika), 1844 erbaut, ſpäter erweitert, gilt als eine der vornehmſten unter den amerikaniſchen Sternwarten. Die allgemeine Geſtaltung iſt aus den Grundriſſen in Fig. 284 u. 285 zu erſehen.

Der weſtliche Flügel, früher zu Wohnzwecken beſtimmt, iſt ſpäter zur Aufnahme eines zweiten Äquatorialinſtruments umgebaut worden.

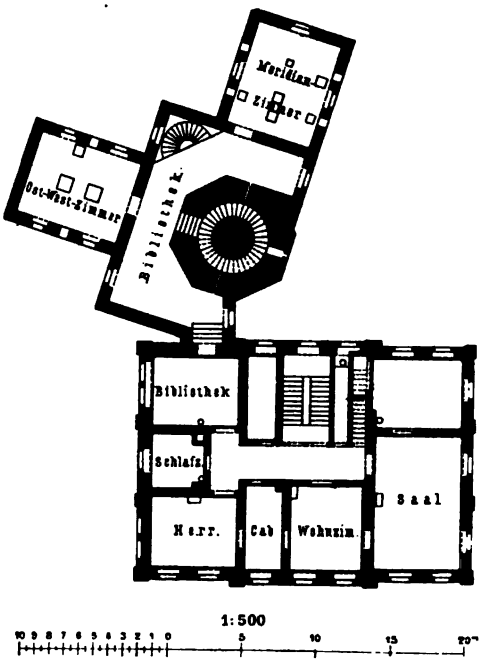
Bemerkenswert ſind die dem Meridianſaal ſpäter angefügten, weitvorſpringenden Flügelbauten, welche zur Aufnahme der Pfeiler für doppelte innere Kollimatoren dienen. Es leuchtet ein, daß dieſe Anordnung, welche hier allerdings dem Zwang der Umſtände entſprang, für Neuanlagen nicht zu empfehlen iſt, da ſie naturgemäß zu mancherlei Störungen durch verſchiedene Temperatureinflüſſe Anlaß bietet.

Sehr empfohlen wird die Anordnung der geräumigen Halbkreisniſchen im großen, 9,00 m Durchmeſſer haltenden Kuppelſaale, da ſie bequem Gelegenheit zu mancherlei Nebeneinrichtungen gewähren.

361. Sternwarte zu Gotha.

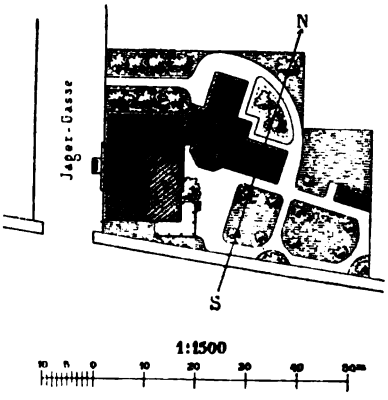
Die Sternwarte zu Gotha (Fig. 286 u. 287[217]), 1856–57 von *Scherzer* erbaut, kann als originelle und zweckmäßige Anlage kleineren Maßſtabes, namentlich bezüglich der geſchickt in das beſchränkte Grundſtück eingepaßten Grundrißgeſtaltung, bezeichnet werden. In weſtlicher Richtung ſcheint die nahe Wohnhausanlage den Beobachtungen einige Störungen zu bieten.

Fig. 286.



I. Obergeſchoß.

Fig. 287.



Lageplan.

Sternwarte zu Gotha[217]).

Arch.: *Scherzer*.

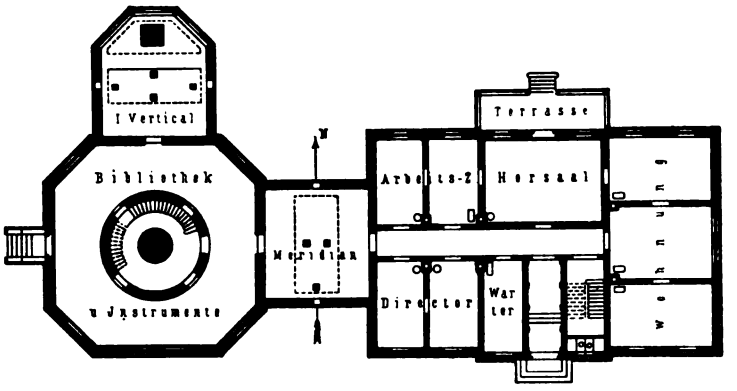
[216]) Allg. Bauz. 1846, S. 126 u. Bl. 29–35.

[217]) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1865, Bl. 12.

Fig. 288.

Erdgeſchoß.

1/500 w. Gr.



Arch.: *Lucae & Geutebrück.*

Univerſitäts-Sternwarte zu Leipzig.

362. Sternwarte zu Leipzig.

Die Univerſitäts-Sternwarte zu Leipzig, 1860–61 nach einer Skizze von *Lucae* durch *Geutebrück* erbaut, iſt nicht unzweckmäßig angelegt, wenn auch im Hinblick auf die früher dargelegten Grundſätze ſich im einzelnen manche Bedenken erheben laſſen. Als beſonders günſtig iſt die ſehr geringe Höhe der Pfeiler für die Durchgangsinſtrumente hervorzuheben.

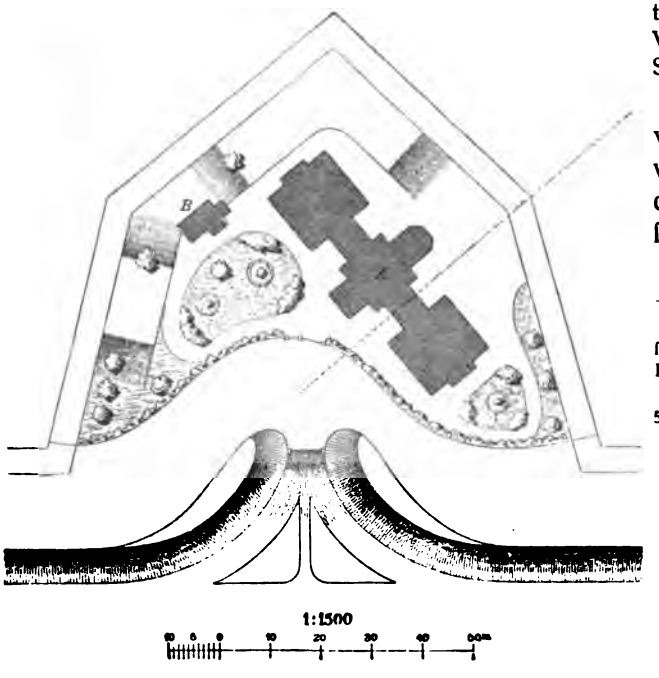
Ausführlicheres über dieſes Bauwerk findet ſich in dem unten genannten Werke[218]); hier möge die Mitteilung der Grundrißanlage (Fig. 288) genügen.

363. Sternwarte zu Kopenhagen.

Die Univerſitäts-Sternwarte zu Kopenhagen (Fig. 289 bis 292[219]), 1859–60 von *Ch. Hanſen* erbaut, hat eine an ſich günſtige Lage erhalten, da ein alter Park ſie von der Stadt trennt.

Die große Tiefe der Gründung, zu welcher wohl die Bodenverhältniſſe zwangen, kann der Erſchütterungsfreiheit nicht wohl förderlich ſein. Auch erſcheint die zwiſchen dem Mittelbau und den Wohnhäuſern eingeklemmte Lage der Meridianſäle nicht vorteilhaft, da die vorſpringenden Wandflächen wahrſcheinlich ſtarke Strahlungen veranlaſſen.

Fig. 289.



Lageplan der Univerſitäts-Sternwarte zu Kopenhagen[219]).

A. Sternwarte. *B.* Magnetiſches Obſervatorium.

364. Sternwarte zu Zürich.

Die Univerſitäts-Sternwarte zu Zürich iſt 1861–64 von *Semper* erbaut und in den unten angeführten Zeitſchriften[220]) dargeſtellt.

In architektoniſcher, wie

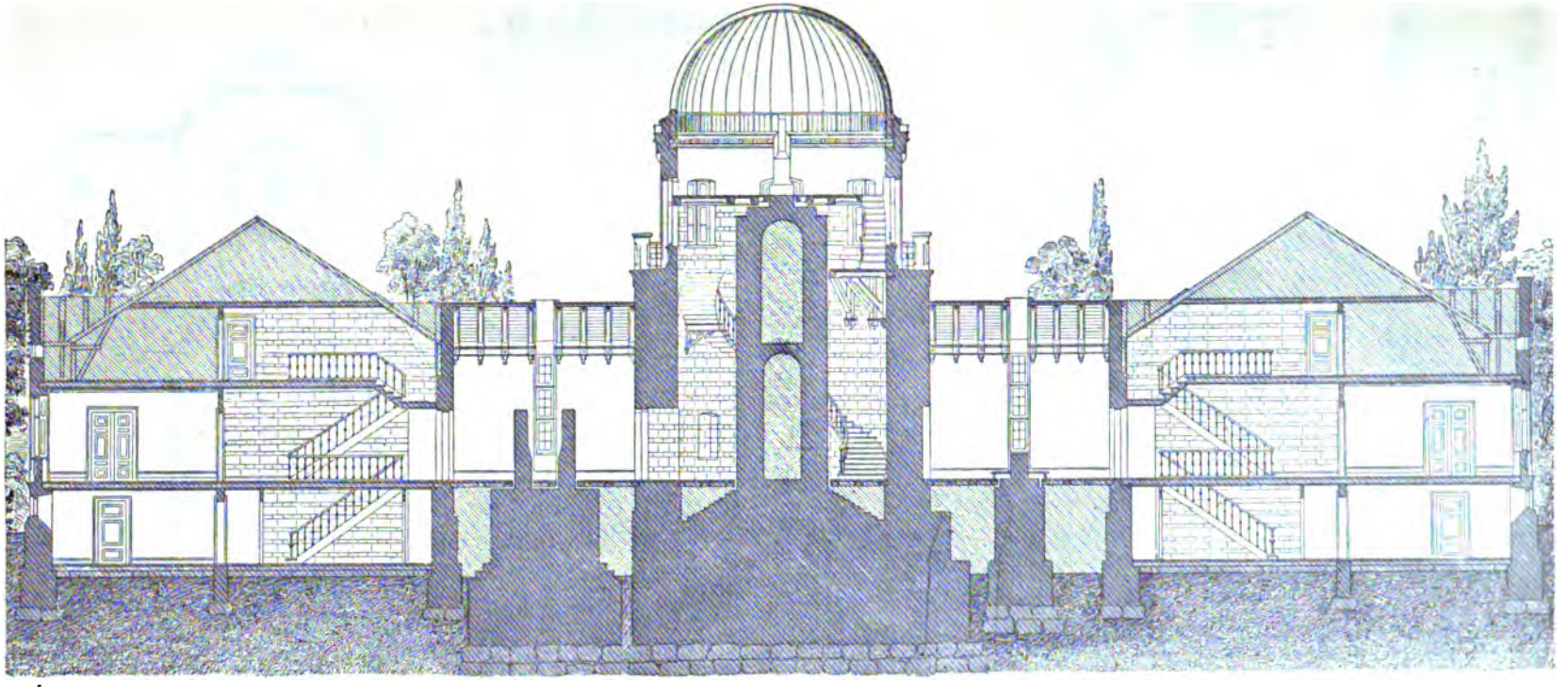
---

[218]) Bruhns, C. Geſchichte und Beſchreibung der Leipziger Sternwarte uſw. Leipzig 1861.

[219]) Nach: Allg. Bauz. 1863, Bl. 561, 563, 564.

[220]) Sternwarte in Zürich. Deutſche Bauz. 1880, S. 145.
Lasius, G. Die Sternwarte in Zürich – ein Bau *Gottfried Semper's*. Eiſenb., Bd. 12, S. 74.
Die Kuppel der neuen Sternwarte in Zürich. Haarmann's Zeitſchr. f. Bauhdw. 1864, S. 252.
Feſtſchrift zur Feier des 25jähr. Beſtehens der Geſellſchaft ehemaliger Studierender der Eidgenöſſiſchen polytechniſchen Schule in Zürich. Zürich 1894. S. 71.

Fig. 290.



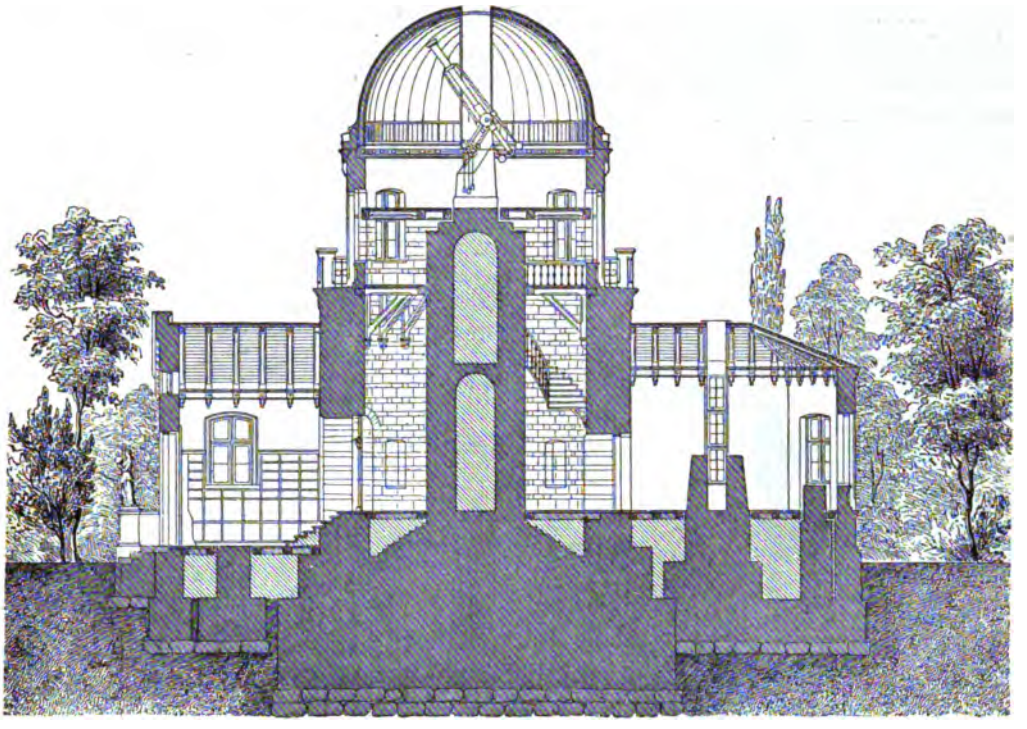
1:250

Universitäts-Sternwarte zu Kopenhagen.

Längenschnitt[819]).

Arch.: *Hansen.*

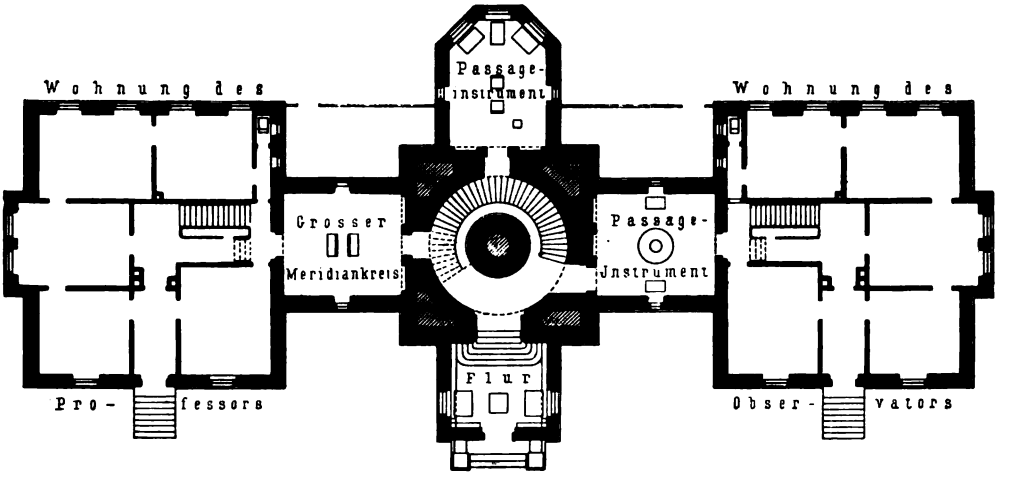
Fig. 291.



Querſchnitt.

1:250 1:500

Fig. 292.



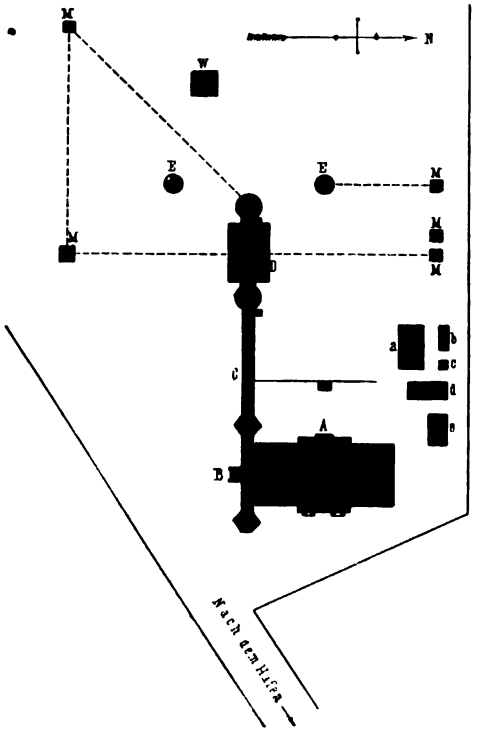
Erdgeſchoß.

Univerſitäts-Sternwarte zu Kopenhagen[219]).

techniſcher Hinſicht eine hervorragende Leiſtung, zeigt dieſe Anlage gleichwohl einige Mängel, unter welchen namentlich die vor der Südſeite des Meridianſaales errichtete Terraſſe mit Steinpfeilern (zum Aufſtellen von Paſſageinſtrumenten) als

ſchädliche Anlage bezeichnet wird, da ſie die Beobachtungsſicherheit durch thermiſche Störungen beeinträchtigt. Ebenſo ſtörend für die Meridianbeobachtungen wirkt das ſtark ausladende, an den Spaltpfeilern zurückgekröpfte Hauptgeſims, welches die an den Wänden erhitzte Luft nach den Spaltöffnungen leitet und dort Luftzitterungen veranlaßt.

Fig. 293.



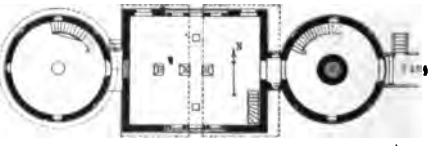
Lageplan.

1/1800 w. Gr.

A. Hauptgebäude.
B. Terraſſe.
C. Verbindungshalle.
D. Sternwarte.
E. Beobachtungstürmchen.
M. Miren-Häuschen.
W. Windmeſſer.
a. Wirtſchaftsgebäude.
b. Aborte.
d. Eishaus.
e. Kohlenhaus der Kaiſerl. Marine.

Die Kuppel (ſiehe Fig. 256, S. 292), nach *Reuleaux*' Angaben konſtruiert, und zwar in Holzbohlen und Brettern mit Kupferdeckung, hat Rollen mit Spurrinne, die am beweglichen Teile befeſtigt ſind und über eine Sattelſchiene laufen; die Drehung erfolgt mittels Kurbel mit Eingriff in einen Triebſtock von einfacher, aber wohl bewährter Anordnung (ſiehe Fig. 260, S. 294). Die Spaltverſchlußvorrichtung lehnt ſich im weſentlichen an die der Berliner Mittelkuppel an. Da dieſe Einrichtung den Spalt jedesmal in ganzer Höhe (mehr als 90 Grad über dem Horizont) er-

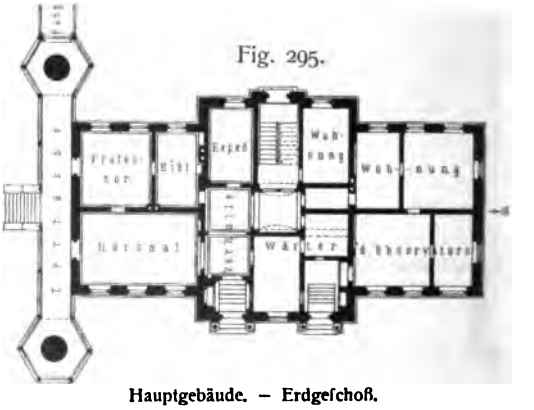
Fig. 294.



Sternwarte. – Turmgeſchoß.

1/500 w. Gr.

Fig. 295.



Hauptgebäude. – Erdgeſchoß.

1/500 w. Gr.

Univerſitäts-Sternwarte zu Kiel[222]).

öffnet, ſo hat man bei Tages- (Sonnen-) Beobachtung die Notwendigkeit beſonderer Schutzvorrichtungen empfunden, welche in einfachſter Weiſe durch Zugblenden aus Drillich hergeſtellt ſind und die eine von unten, die andere von oben her über einem ſeitlich angebrachten Rundeiſengeſtänge in Ringen gleiten, ähnlich wie die gewöhnlichen Sonnenblenden an Wohnhausfenſtern[221]).

365. Sternwarte zu Kiel.

Die Univerſitäts-Sternwarte zu Kiel beſteht aus zwei getrennten Teilen. Der ältere Teil dieſer ſehr zweckmäßigen Anlage iſt gegen Ende der ſechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts urſprünglich als Seemannsſchule erbaut und enthält jetzt vorzugsweiſe Hörſäle, Bibliothek, Verwaltungsräume und Wohnungen zur Stern-

[221]) Nach: HAARMANN's Zeitſchr. f. Bauhdw. 1864, S. 252–254.

[222]) Die hier beigegebenen Darſtellungen ſind teils den Originalzeichnungen, teils freundlichen Mitteilungen des Herrn Baurat *Frieſe* zu Kiel entnommen.

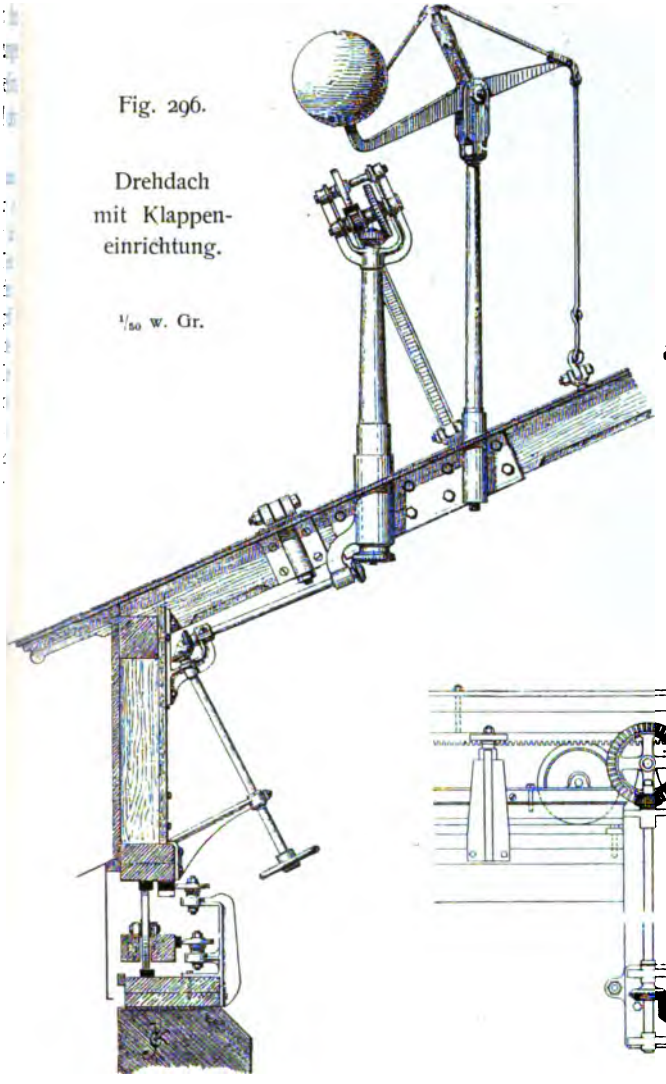


Fig. 296.

Drehdach mit Klappeneinrichtung.

1/50 w. Gr.

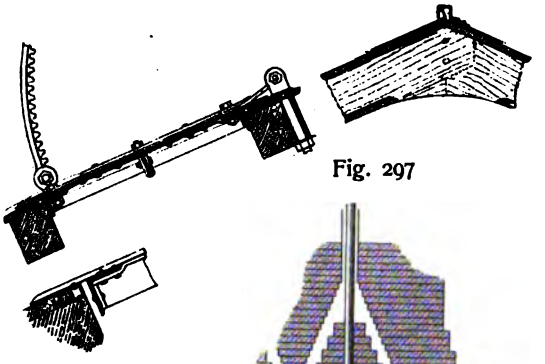
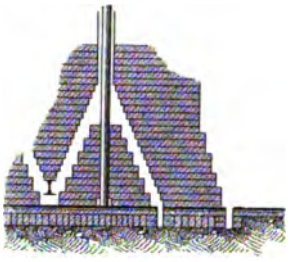


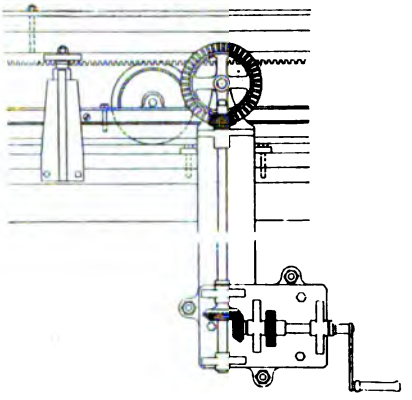
Fig. 297

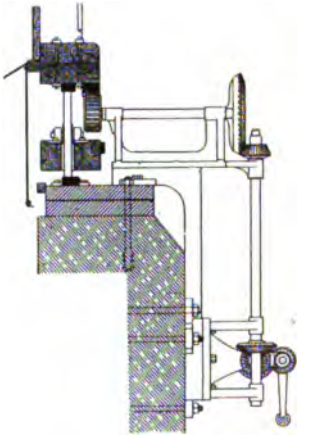


Inſtrumentpfeiler.

1/125 w. Gr.

Fig. 298.

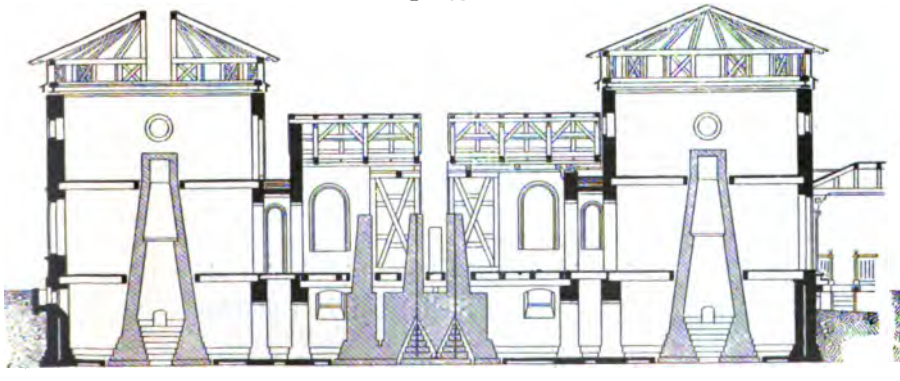




Gleit- und Triebwerk.

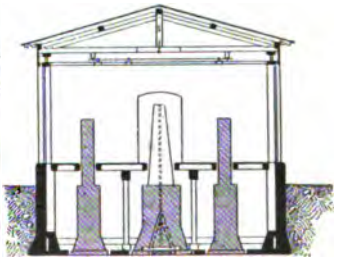
1/25 w. Gr.

Fig. 299.



Längenſchnitt. 1/250 w. Gr.

Fig. 300.



Querſchnitt.

Von der Univerſitäts-Sternwarte zu Kiel[222]).

Arch.: *Freund.*

warte. Die eigentliche Sternwarte, 1875–76 durch *Freund* ausgeführt, liegt ziemlich entfernt (weſtlich) von dieſem Gebäude und iſt mit ihm durch einen in Holz überdeckten Gang verbunden (Fig. 293 bis 300[222]).

Als beſonders günſtig ſind hervorzuheben die geringe Höhe des Meridianſaales über dem Boden und die Geſtaltung des ganzen Obſervatoriums im Grundriſſe (Fig. 295), welche den Meridianſaal von Temperatureinflüſſen anderer Bauteile faſt ganz unabhängig macht.

Eine etwas größere Länge der nach den beiden Türmen führenden Zwiſchenbauten würde eine noch ſchärfere, dieſe Verhältniſſe begünſtigende Scheidung der einzelnen Beobachtungsräume voneinander bewirkt haben. Der mittlere Teil der Nord- und Südwand des Meridianſaales, beiderſeits des Beobachtungsſpaltes, beſteht aus nur außen verſchaltem Fachwerk, wodurch raſcher Temperaturausgleich ſehr befördert und die immer läſtige Wangenbreite der Spaltbegrenzung eingeſchränkt wird.

Fig. 301. Anſicht.

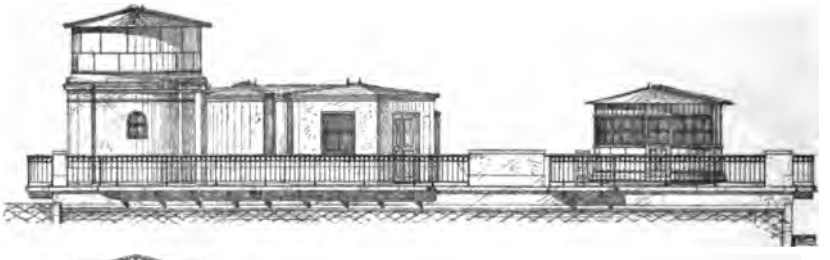
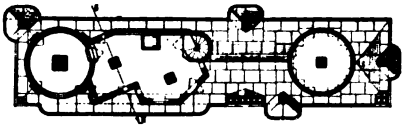


Fig. 302. Längenſchnitt.

1/250 w. Gr.

Fig. 303. Grundriß.
Arch.: *Wappler.*



1/500 w. Gr.

Aſtronomiſches Obſervatorium der Techniſchen Hochſchule zu Wien[224]).

Als Eigentümlichkeit iſt noch zu erwähnen, daß die Ausgleichsgewichte zum Umlegen des Paſſageinſtruments an Stangen hängen, welche durch die Inſtrumentpfeiler durchgehen und aus Mauerkörpern beſtehen, die ſich in je einem Hohlraum der Pfeiler befinden (Fig. 297, 299 u. 300). Die Pfeiler ſind durch Aſphaltſchichten gegen Grundfeuchtigkeit geſichert.

Der eine (öſtliche) Teil des Meridianſaal-Daches kann in wagrechter Richtung dergeſtalt verſchoben werden, daß ein etwa 1,00 m breiter Spalt freigelegt wird (ſiehe Fig. 251, S. 289), während die lotrechten Läden ſich nach unten ſenken laſſen. Sämtliche Dächer haben Holzſchalung mit aufgeklebter Leinwand. Das geſamte Drehwerk wird, ebenſo wie die Klappenkonſtruktion der Drehdächer (Fig. 296), als ſehr zweckmäßig im Gebrauch bezeichnet.

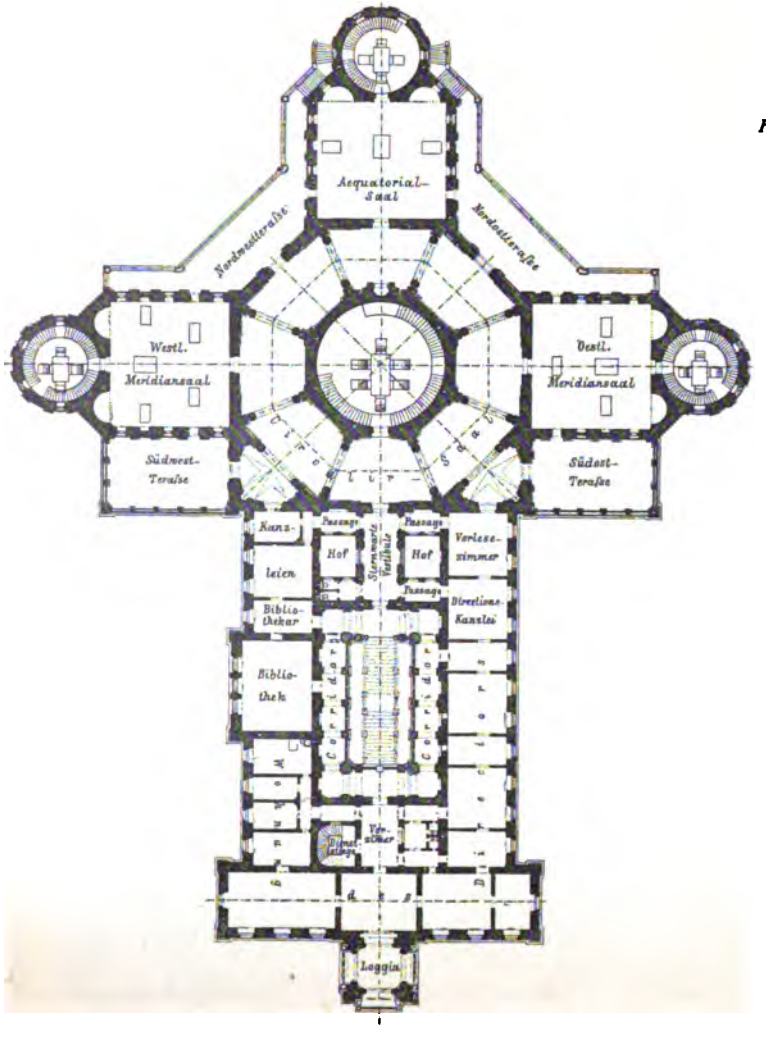
In den erſten Jahren des XX. Jahrhundertswurde im Südweſt der eben beſchriebenen Bauten (etwa an der mit *E* bezeichneten Stelle) ein Meridiankreishaus errichtet[225]).

[225]) Siehe hierüber: Neubau eines Meridiankreishauſes für die Sternwarte der Univerſität Kiel. Zentralbl. d. Bauverw. 1903, S. 237.

Fig. 304.

Universitäts-Sternwarte zu Wien [255]).

Fig. 305.

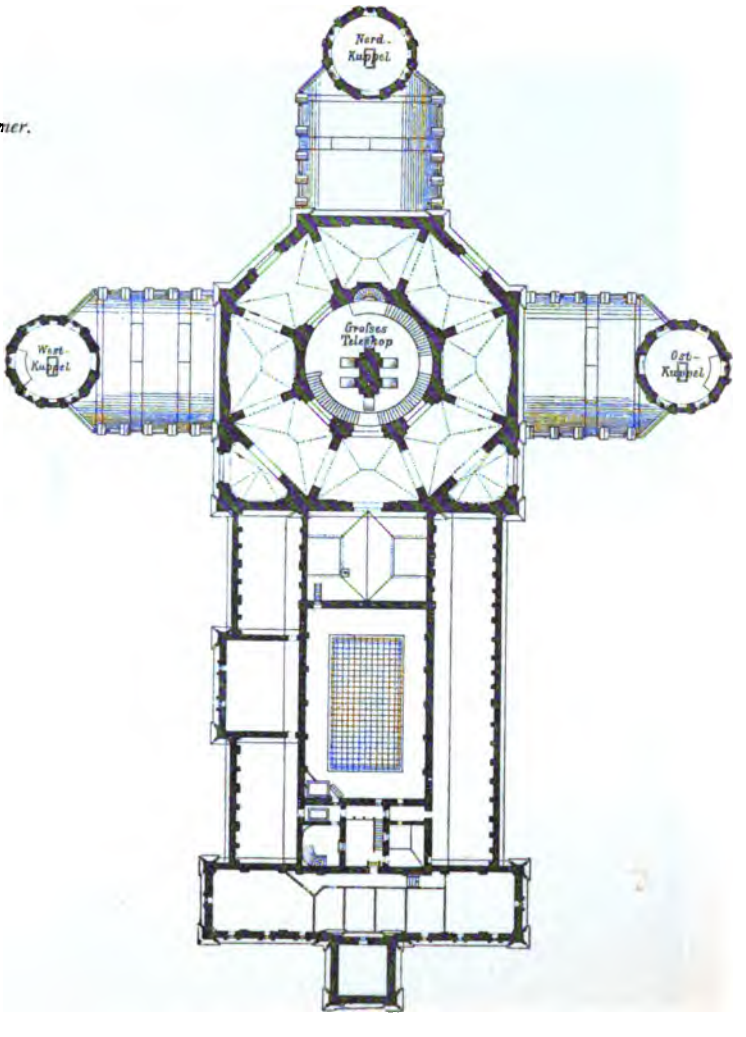


Erdgeschoß.

Arch.:
Fellner & Helmer.

$^1/_{750}$ w. Gr.

Fig. 306.



I. Obergeschoß.

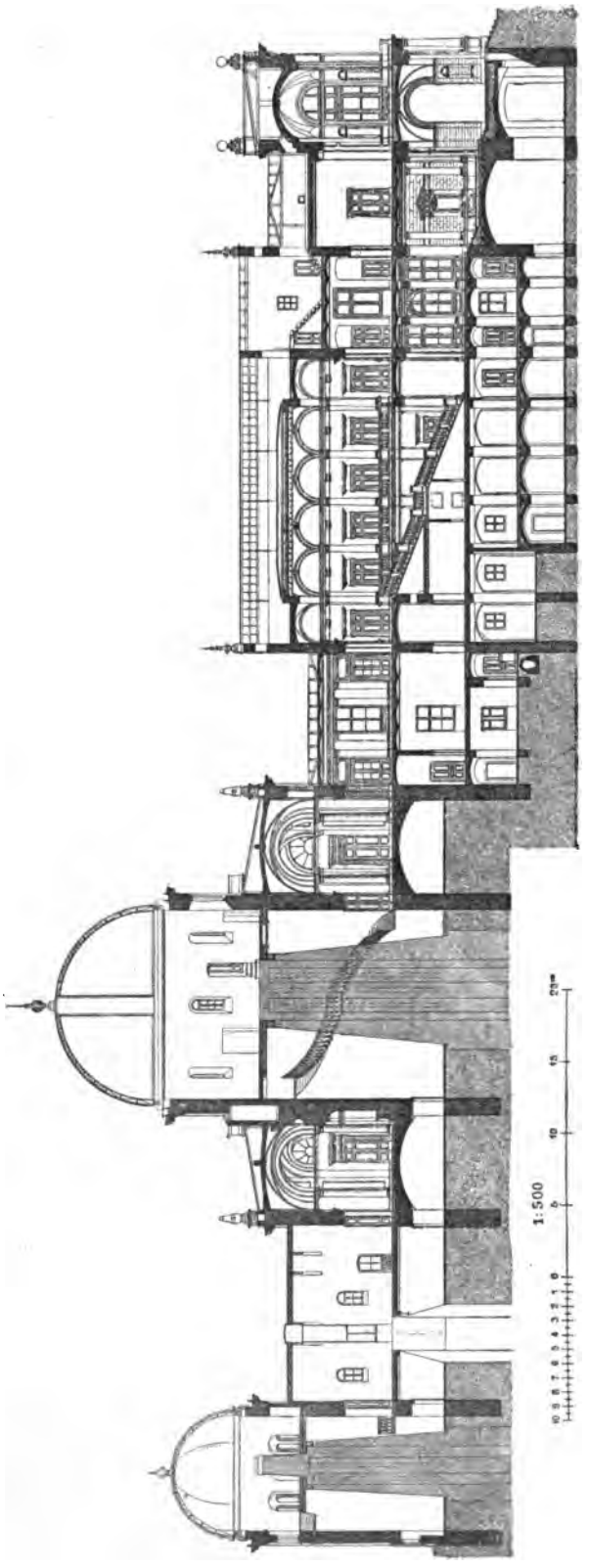


Fig. 307. Neue Sternwarte zu Wien [225]). Schnitt nach der Hauptachſe.

366. Sternwarte der Techn. Hochſchule zu Wien.

Die Sternwarte der Techniſchen Hochſchule zu Wien, 1866 nach Angaben *Herr*'s durch *Wappler* ausgeführt, iſt nicht als ſelbſtändige Bauanlage, ſondern als Aufbau auf dem Dache eines Nebengebäudes der Wiener Techniſchen Hochſchule errichtet. Für ähnliche Zwecke, bei welchen es nicht ſowohl auf die Ausführung exakter Beobachtungen ſelbſt, als auf die Anleitung zu ſolchen ankommt, kann dieſe mit großer Sorgfalt durchdachte und durchgebildete Anlage wohl als Muſter empfohlen werden.

Eine ausführliche Veröffentlichung über dieſelbe, welche alle Einzelheiten in größerem Maßſtabe darſtellt und der auch Fig. 301 bis 303 entnommen ſind, enthält das unten genannte Werk [224]); die Dachklappenanordnung und das Gleitwerk des Drehtürmchens ſind bereits in Fig. 248 (S. 288) u. Fig. 259 (S. 294) dargeſtellt.

367. Univerſitäts-Sternwarte zu Wien.

Die Univerſitäts-Sternwarte zu Wien, eine 1874–78 von *Fellner & Helmer* erbaute, großartige und mit den mächtigſten Inſtrumenten ausgerüſtete Warte (Fig. 304 bis 307 [225]), liegt ganz außerhalb des engeren Stadtgebietes auf einer Anhöhe, welche faſt vollſtändige Horizontfreiheit gewährt. Gleichwohl wer-

[224]) Wist, J. Studien über ausgeführte Wiener Bau-Conſtructionen. Wien 1872. Taf. 16–18.

[225]) Nach: Allg. Bauz. 1881, Bl. 1, 2, 4.

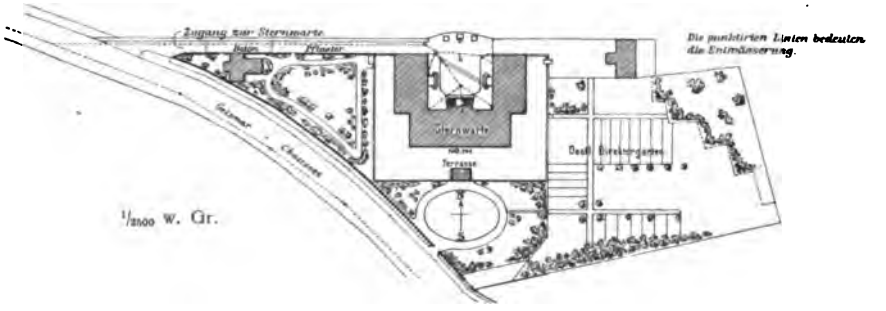
den wesentliche Punkte ihrer Baugestaltung in Astronomenkreisen nicht durchweg günstig beurteilt.

Vor allem stößt die sehr gedrängte Anordnung aller einzelnen Bauteile auf gewichtige Bedenken; doch ist auch hervorzuheben, daß — die Bedingung einer möglichst zusammengedrängten Anordnung als gegeben und für die Architekten bindend vorausgesetzt — diese ihrer Aufgabe in möglichst vollkommener Weise gerecht geworden sind. Jedenfalls entspricht das hier beliebte Zusammenfassen einer größeren Anzahl von Wohnungen usw. mit den Arbeits-, insbesondere den Beobachtungsräumen der Warte selbst in einen mächtigen Baukörper nicht den Grundsätzen, welche in Art. 347 (S. 297) an der Hand der bei früheren Anlagen gemachten Erfahrung als die für Neuanlagen günstigsten hervorgehoben worden sind.

So müssen sich denn wohl die Strahlungen der großen Mauermassen und Dachflächen, welche die mittlere Hauptkuppel umgeben, auf die Beobachtungen am vornehmsten Äquatorialinstrument in störender Weise geltend machen. Ob es möglich sein würde, wenigstens einen Teil dieser Störungen durch Berieselung der Dächer aufzuheben, ohne anderweite Nachteile durch diese Maßregel herbeizuführen, muß bezweifelt werden. Auch die steinernen Terrassen vor den Meridiansälen sind aus den mehrfach angegebenen Gründen als nachteilig zu erachten.

Die Säle für Beobachtungen im Meridian und ersten Vertikal sind geräumig angelegt; doch scheinen die Öffnungen für raschen Temperaturausgleich nicht zu genügen. Die Instrumentenpfeiler erscheinen für ihre Höhe nicht breitbasig genug; auch ist nicht zu ersehen, weshalb bei der freien Lage des Baues die Fußböden dieser Säle so stark überhöht und dadurch auch die

Fig. 308.



Sternwarte zu Göttingen.
Lageplan[227]).

Pfeiler in ihrer Höhe gesteigert worden sind. Das Mittel einer Verstärkung der Standfestigkeit der Pfeiler durch seitliches Einbetten kann nach den in Kap. 20 (unter c) über die Anlage von Festpfeilern entwickelten Grundsätzen nicht gebilligt werden.

Bei der großen Mittelkuppel (Fig. 243, S. 283 u. Fig. 253, S. 291, sowie Fig. 261, S. 294 u. Fig. 307) ist die Dachhaut doppelt, während die kleineren nur einfaches Eisenblechdach haben. Die Spaltverschlüsse bestehen bei der großen Kuppel aus einem Schieber mit Gewichtsausgleichung, bei den kleineren aus übereinanderliegenden Teilschiebern, welche sich rückwärts unter die feste Kuppelhülle schieben. Diesseits ist nicht bekannt, welche Erfahrungen man mit diesen Anlagen bei ungünstigen Witterungsverhältnissen (Schnee, Glatteis usw.) gemacht hat; an anderen Orten haben sich bei ähnlichen Anlagen in diesen Fällen mitunter Schwierigkeiten gezeigt. Die Heliometer-(Süd-)Kuppel hat einen seitwärts um die lotrechte Achse drehenden Segmentschieber (Fig. 253, S. 291 u. Fig. 304).

Über die verschiedenen Veröffentlichungen dieses Bauwerkes gibt das am Schlusse dieses Kapitels beigefügte Literaturverzeichnis Aufschluß.

368. Sternwarte zu Göttingen.

Eine zwar wesentlich kleinere, aber gleichfalls zusammengedrängte Anlage ist die Sternwarte zu Göttingen. Sie stammt aus dem Anfange des XIX. Jahrhunderts und wurde 1817 bezogen[226]). Im Laufe der Jahre wurden die Bauten immer unzulänglicher, und 1887 wurde mit einem ziemlich umfassenden Umbau, nach *Schering*'s, *Schur*'s und *Kortüm*'s Angaben, begonnen und Ende 1888 im wesentlichen vollendet (Fig. 308 bis 311[227]).

[226]) *Gauß* wirkte an derselben, und 1832 legten *Gauß* und *Weber* den ersten elektrischen Telegraphen an.

[227]) Fakf.-Repr. nach: Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1893, S. 157, Bl. 6.

Fig. 309. Anſicht.

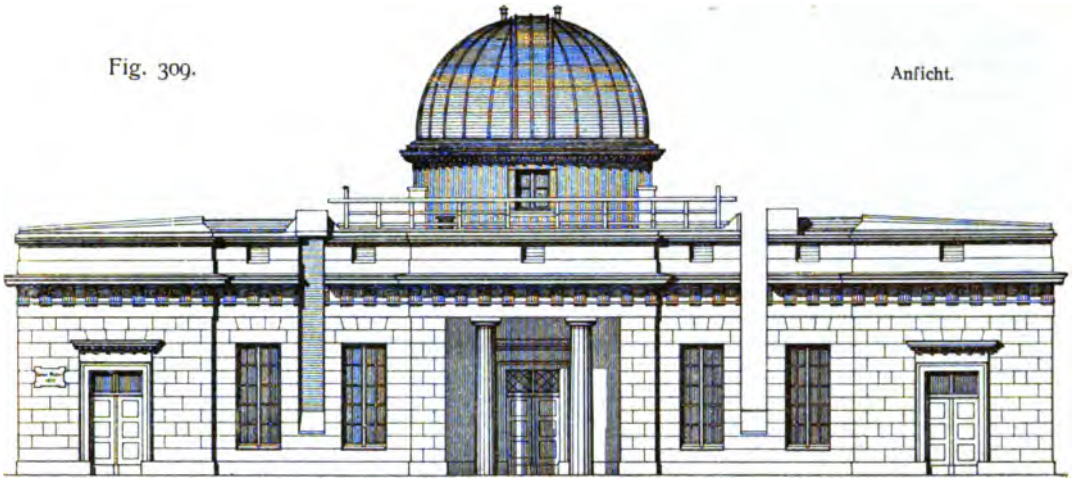


Fig. 310. Längenſchnitt.

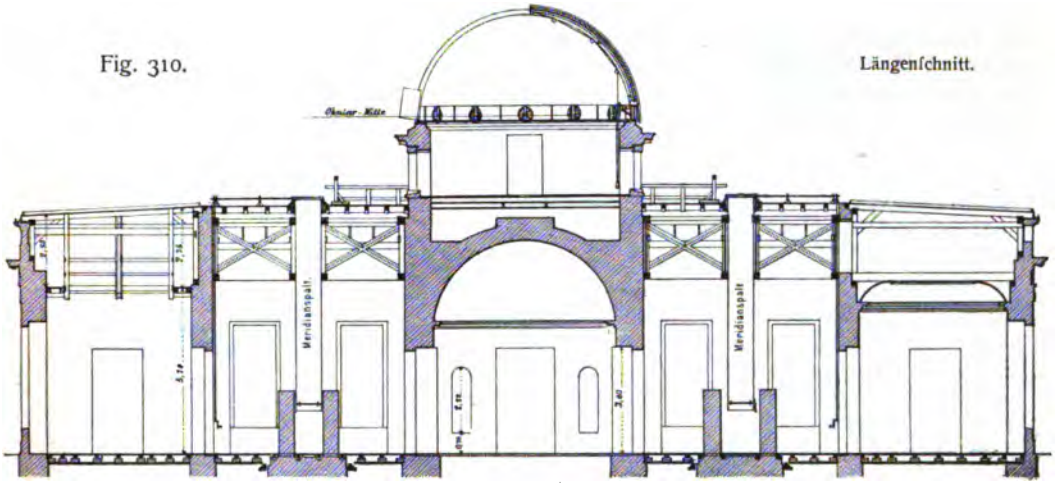
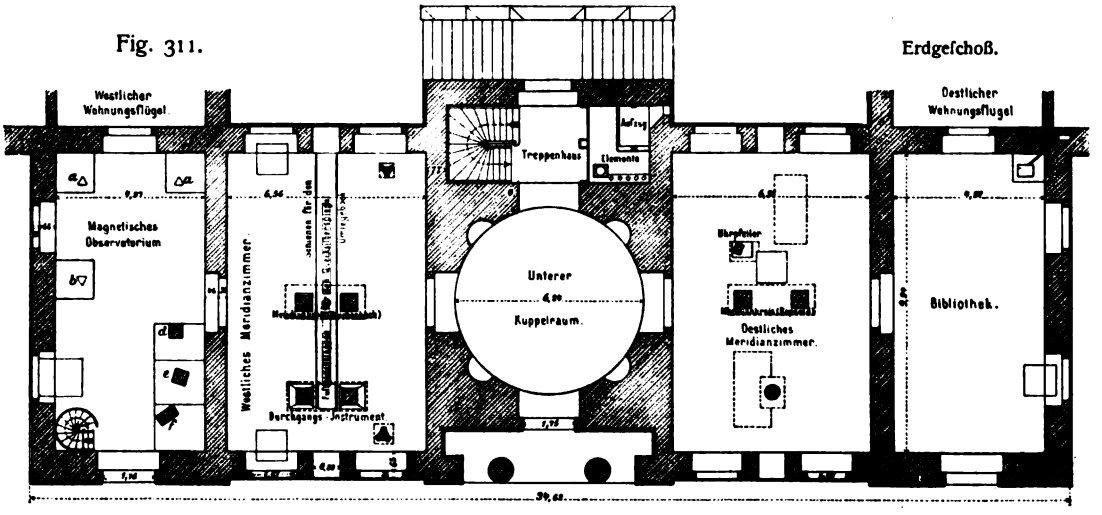


Fig. 311. Erdgeſchoß.



Sternwarte zu Göttingen[227]).

Die Sternwarte (Fig. 308) hat einen hufeiſenförmigen Grundriß, ſo daß der Hof an drei Seiten umſchloſſen iſt. An der Weſtſeite liegt das Inſtitut für Beobachtung des Erdmagnetismus und dergl. mit der Dienſtwohnung des Direktors, an der Oſtſeite die Dienſtwohnung des Direktors der Sternwarte mit dem Rechenzimmer, während der nach Süden gelegene Mittelbau die eigentliche Sternwarte iſt, die ſich in doriſchen Stilformen (Fig. 309) erhebt. Über eine neuerdings vorgelegte Freitreppe und nach Durchſchreiten des Treppenhauſes betritt man den unteren Kuppelraum, der zur Aufbewahrung größerer Inſtrumente dient. Zu beiden Seiten desſelben liegen die Meridianzimmer.

In den Seitenmauern der letzteren ſind 88 cm breite Spalte und in den Decken je eine ebenſo breite Öffnung angeordnet; jene werden durch Rolläden, dieſe durch Schiebeplatten verſchloſſen. Das magnetiſche Obſervatorium wurde vorläufig in demſelben (weſtlichen) Saale untergebracht, in dem es ſeinerzeit von *Gauß* angelegt worden iſt. An der Oſtſeite befindet ſich die Bibliothek. Die Dachflächen über den beiden Seitenbauten ſind durch nahezu wagrecht verlegten Holzzement erzielt und werden dann zu Beobachtungen benutzt, wenn es darauf ankommt, den ganzen Himmel frei zu ſehen, wie z. B. bei Sternſchnuppenfällen; zwei Beobachtungspfeiler, die von unten auf Mauerwerk gegründet ſind, bieten die Möglichkeit, Inſtrumente feſt aufzuſtellen.

Im Mittelbau erhebt ſich der obere Kuppelraum (Fig. 309 u. 310), worin das neue *Repſold*'ſche Heliometer aufgeſtellt iſt. Die Kuppelkonſtruktion wurde in Art. 343 (S. 294), die Einrichtung des Gleitwerkes in Art. 344 (S. 295) und jene des Triebwerkes in Art. 345 (S. 296) vorgeführt [228]).

369. Sternwarte zu Straßburg.

Die Univerſitäts-Sternwarte zu Straßburg, 1877—80 von *Eggert* erbaut, zeigt im Gegenſatz zur Wiener und zur Göttinger Anlage eine ziemlich weitgeführte Trennung der einzelnen Teile.

Die geſamte Anlage ſetzt ſich, abgeſehen von kleineren Nebenbauten, aus drei Hauptteilen zuſammen, nämlich dem Refraktorbau, dem Meridianbau und einem Wohnhauſe; bedeckte Gänge verbinden dieſe drei Gebäude untereinander.

Eingehende Veröffentlichungen über die Anlage hat ſich der Architekt vorbehalten, ſo daß die gegenwärtigen Mitteilungen ſich im weſentlichen auf das Wenige beſchränken müſſen, was die unten genannte Feſtſchrift [229]) enthält.

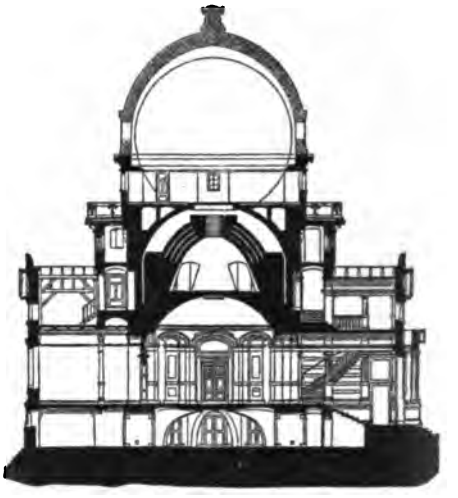
Der Refraktorbau (Fig. 312 bis 314 [230]) iſt auf eine einzige ſtarke Betonplatte gegründet. Einige im Kuppelpfeiler ausgeſparte Hohlräume nehmen Uhren auf. Die Kuppel (nach Entwürfen *Zimmermann*'s kon-

[228]) Nach ebendaſ., S. 137.

[229]) Siehe: Feſtſchrift zur Einweihung der Neubauten der Kaiſer-Wilhelms-Univerſität Straßburg. Straßburg 1884. S. 79.

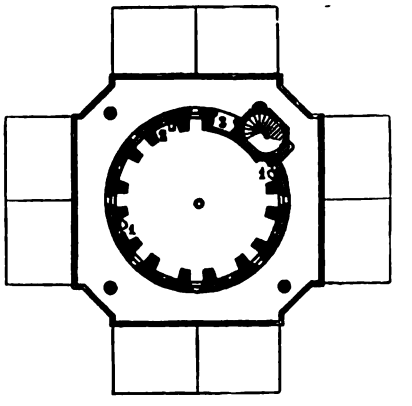
[230]) Nach ebendaſ., S. 80 bis 82.

Fig. 312.



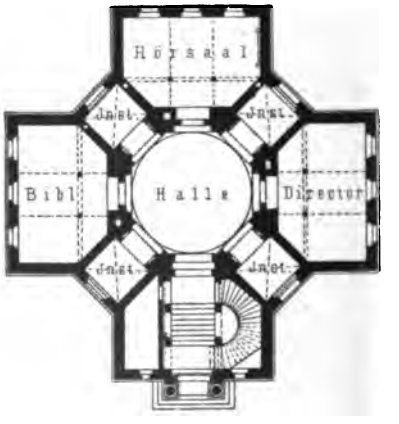
Querſchnitt.

Fig. 313.



Grundriß des Refraktorraumes.

Fig. 314.



Grundriß des Erdgeſchoſſes.

Refraktorbau der Univerſitäts-Sternwarte zu Straßburg [230]).

1/600 w. Gr.

Arch.: *Eggert*.

ſtruiert) hat 10,50 m Durchmeſſer, iſt mit Zink auf Holzſchalung gedeckt und ſoll durch Waſſerberieſelung gegen einſeitige Erhitzung in der Sonne geſchützt werden. Der durchgehende Spaltverſchluß beſteht aus einer gehälfteten Blende, welche vom Standpunkte des Beobachters aus vermittels einer Kurbel und einer aus 14 Stücken beſtehenden, rings umlaufenden Gliederwelle mit Kugelgelenken, die an Schrauben angreifen, bewegt wird. Das Drehwerk der Kuppel kann unmittelbar von Hand oder auch durch elektriſche Auslöſung von zwei vorher aufgezogenen Gewichten in Tätigkeit geſetzt werden. Die Gewichte hängen in Schachten, die bis zur Kellerſohle hinabreichen. In architektoniſcher Hinſicht iſt die Anlage als beſonders wohlgelungen zu bezeichnen.

Vom Meridianbau [229]) iſt hier nur hervorzuheben, daß zu den Wänden der Säle Wellblech mit einer äußeren Holzjalouſie-Umblendung in weitem Umfang verwendet worden iſt.

370. Obſervatorium zu Edinburgh.

Am 7. April 1896 wurde das neue königl. Obſervatorium zu Blackford-Hill bei Edinburgh eröffnet; dasſelbe war zunächſt dazu beſtimmt, die koſtbaren Inſtrumente uſw., welche die Ausrüſtung des dem *Earl of Crawford and Balcarres* gehörenden Obſervatoriums zu Dunecht bildeten, aufzunehmen; er ſtellte ſie im Sommer 1888 der Regierung zur Verfügung.

Die betreffende Gebäudegruppe (Fig. 315 [231]) beſteht aus dem nach Norden gerichteten eigentlichen Obſervatorium oder Hauptgebäude, aus dem nach Weſten gelegenen Tranſithaus, welches durch einen etwa 24,00 m langen, überdeckten Gang mit dem Hauptgebäude verbunden iſt, und aus

Fig. 315.

Königl. Obſervatorium zu Blackford-Hill bei Edinburgh.
Schaubild [231]).
Arch.: *Robertſon.*

den Wohnhäuſern des leitenden Aſtronomen und ſeiner Aſſiſtenten, welche im ſüdlichen Teil des Grundſtückes erbaut ſind.

Das Hauptgebäude (Fig. 316 bis 323 [232]) hat eine T-förmige Grundrißgeſtalt mit einer Frontlänge von 55,00 m; es enthält im Erdgeſchoß das Zimmer des Direktors und die Räume für verſchiedene Arbeiten phyſikaliſcher und optiſcher Natur; daſelbſt iſt ein wagrechtes Teleſkop in Verbindung mit einem Helioſtaten aufgeſtellt. Dieſes langgeſtreckte Gebäude wird an den Enden von zwei achteckigen Türmen flankiert, wovon der öſtliche rund 23 m Höhe und rund 12 m Durchmeſſer, der weſtliche rund 12½ m Höhe und rund 8½ m Durchmeſſer hat. Der größere Turm nimmt das Äquatorial mit dem 382 mm im Durchmeſſer meſſenden Objektiv auf, während im kleineren ein Teleſkop mit einem Spiegel von 609 mm Durchmeſſer aufgeſtellt iſt.

Die erforderliche motoriſche Kraft wird von einer kleinen Dynamomaſchine, welche von einer zweipferdigen Gasmaſchine unmittelbar getrieben wird, geliefert [233]).

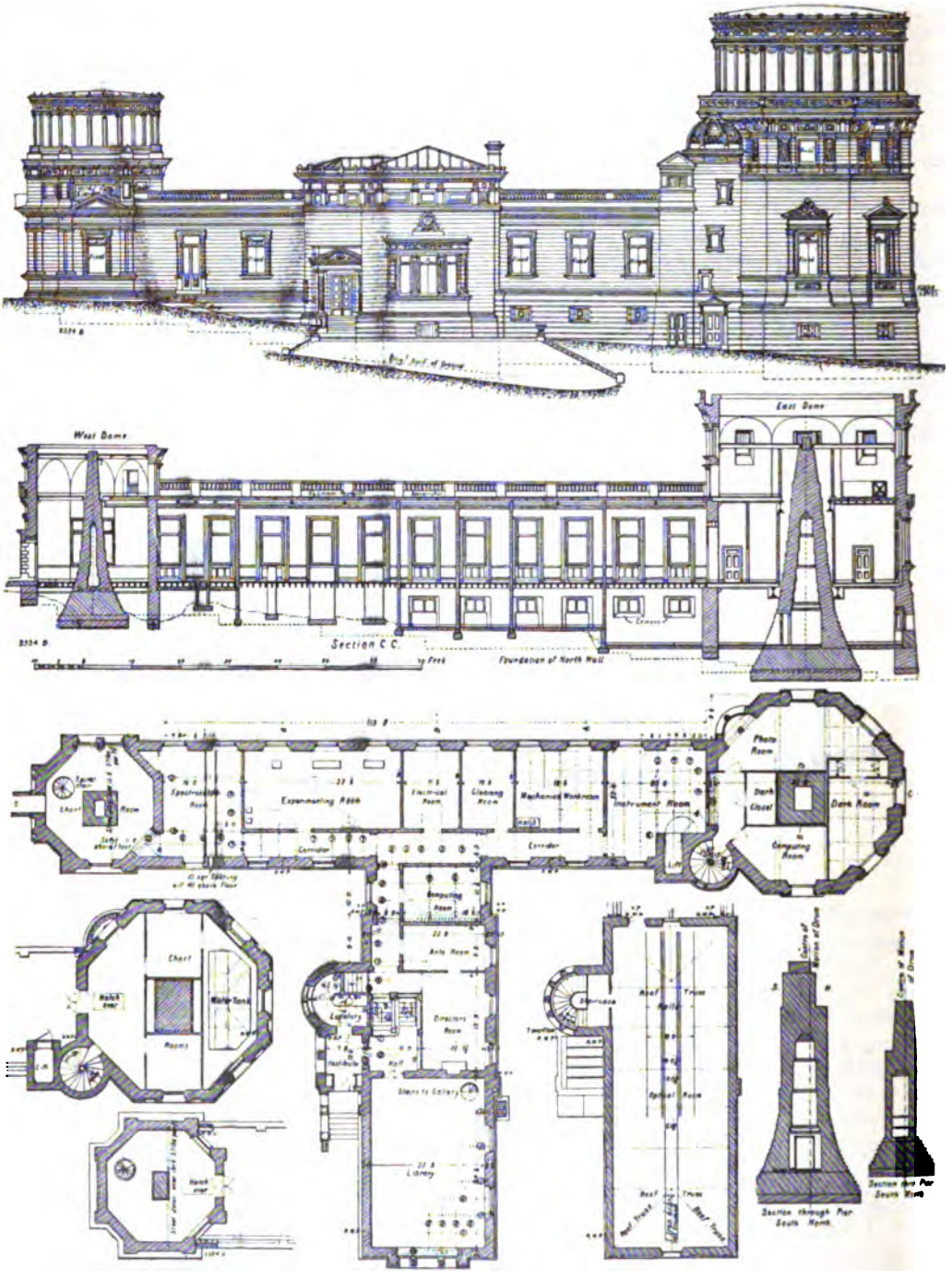
371. *Yerkes*-Obſervatorium zu Lake-Geneva.

Eines der beiden größten Objektive (1,016 m im Durchmeſſer) beſitzt das *Yerkes*-Obſervatorium zu Lake Geneva, welches zur Univerſität daſelbſt gehört. Den Abmeſſungen des Teleſkops entſprechend ſind auch die Abmeſſungen und Einrichtungen des Gebäudes gewählt worden.

Letzteres hat im Grundriß die Form eines lateiniſchen Kreuzes, an deſſen Enden drei Türme, ein größerer und zwei kleinere, angeordnet ſind. Der größere dient zur Aufnahme des eben er-

[231]) Fakſ.-Repr. nach: *Building news*, Bd. 62, S. 828.
[232]) Fakſ.-Repr. nach: *Engng.*, Bd. 61, S. 467.
[233]) Nach ebendaſ., S. 469, 528.

Fig. 316 bis 323.



Königl. Obſervatorium zu Blackford-Hill bei Edinburgh.

Hauptgebäude[229]).

wähnten großen Teleſkops; er befindet ſich am weſtlichen Ende des Gebäudes und hat einen Durchmeſſer von 27,50 m. Im nördlichen Turm von 9,20 m Durchmeſſer iſt ein 205 mm-Teleſkop und im ſüdlichen, ebenſo großen Turm ein 406 mm-Teleſkop. Zwiſchen den beiden kleineren Türmen

befinden ſich: das Meridianzimmer, das Helioſtatzimmer, der Raum für ſpektroſkopiſche Unterſuchungen, Aufbewahrungsräume für Inſtrumente und eine Reihe anderer Gelaſſe für verſchiedene Zwecke. Zur Beſchaffung der erforderlichen motoriſchen Kraft iſt in einem Abſtande von 230,00 m vom großen Turm eine Kraftſtation errichtet, welche zwei Dynamomaſchinen enthält.

Vom großen Turm gibt Fig. 258 (S. 293) den Grundriß und einen lotrechten Schnitt. Die zylindriſche Umfaſſungsmauer iſt 16,00 m hoch; von der daraufgeſetzten Kuppelkonſtruktion war in Art. 343 (S. 292), vom Hebeboden in Art. 332 (S. 283) und vom eigenartigen Triebwerk in Art. 345 (S. 297) die Rede.

Das Teleſkop hat ein Objektiv von 1,016 m Durchmeſſer, alſo um 100 mm mehr als das bis dahin größte[284]); das Gewicht des Objektivs beträgt einſchl. Faſſung etwa 375 kg; die Bewegungen werden teils mittels Elektromotoren, teils mit der Hand bewirkt. Die gußeiſerne Freiſtütze, welche das Teleſkop trägt (ſiehe Fig. 258, S. 293) beſteht aus vier nach oben ſich verjüngenden Teilen, die miteinander verſchraubt ſind. Der Stützenfuß iſt mit dem maſſiven Fundament verankert; die Stütze hat eine Geſamthöhe von 18,00 m und ein Gewicht von 50 000 kg; den Kopf derſelben umgibt ein eiſerner Balkon, welcher vom Hebeboden aus durch eine Wendeltreppe erſtiegen werden kann. Dieſe Treppe führt auch in den im oberen Stützenteile befindlichen Uhrturm[285]).

372. Sternwarte „Urania“ zu Berlin.

Zum Schluſſe ſei noch eine eigenartige Anlage vorgeführt: die Volksſternwarte „Urania“ zu Berlin. Sie dient dazu, dem großen Publikum dem an ſich berechtigten und auch hocherfreulichen Verlangen nach Aufklärung auf den Gebieten der Phyſik und der Himmelskunde Genüge zu leiſten. Paris iſt mit ſeinem *„Obſervatoire populaire“* vorangegangen, und auf die Anregungen hin, die zuerſt von *Förſter*, ſpäter auch von *Meyer* ausgingen, wurde 1888 eine Aktiengeſellſchaft unter dem Namen „Urania“ in das Leben gerufen, deren Hauptziel „die Verbreitung der Freude an der Naturerkenntnis“ war.

Dieſes ſollte vor allem erreicht werden durch Begründung und Unterhaltung einer der naturwiſſenſchaftlichen Anſchauung und Belehrung gewidmeten öffentlichen Schauſtätte, welche im beſonderen den Namen „Urania“ führt. In dieſer ſollen die Ergebniſſe der Naturforſchung durch Vorſtellungen und Vorträge im Sinne tieferer ſeeliſcher Anregung zum Bewußtſein auch eines größeren Publikums gebracht werden, und zwar namentlich mit Hilfe der Leiſtungen des Fernrohres, ſowie durch ſonſtige bedeutende optiſche Wirkungen und eindrucksvolle bildliche Darſtellungen.

Am 2. Juli 1889 wurde das im Gebiete des Landesausſtellungs-Parkes am Lehrter Bahnhof errichtete Schaugebäude der „Urania“ eröffnet, ein im Stil der deutſchen Renaiſſance aufgeführter, prunkloſer, aber ſeinem Zweck entſprechender Bau (Fig. 324 u. 325[286]).

Das Erdgeſchoß wird nur von Verwaltungs- und Geſchäftsräumen eingenommen, während im Obergeſchoß die aus Fig. 325 erſichtlichen Räumlichkeiten untergebracht ſind. Sie zerfallen, der mehrfachen Beſtimmung des Gebäudes gemäß, deutlich in drei verſchiedene Abteilungen: 1) die vordere Abteilung, ein ſchwer maſſiver, von einer mächtigen Kuppel gekrönter Bau — die eigentliche Sternwarte; 2) der zweite in Eiſenkonſtruktion ausgeführte Teil, welcher ſeine noch ſchlichter geſtaltete, aber ausgedehntere Front der Invalidenſtraße zuwendet und paſſende Räume, um die verſchiedenen Zweige der meſſenden und experimentierenden Naturwiſſenſchaften in anregender Weiſe zur Darſtellung zu bringen, enthält, und 3) das „naturwiſſenſchaftliche Theater“, gleichfalls in Eiſenkonſtruktion hergeſtellt.

Im „Theater“ treten die ſtaunenswerten Leiſtungen der heutigen Bühnentechnik in den Dienſt der Wiſſenſchaft; die Errungenſchaften ernſter Forſchung werden in reizvoller Einkleidung als erſte Anregung zur Naturbetrachtung dargeboten. Sonnen- und Mondesfinſterniſſe, Sternſchnuppenſchauer, rieſige Kometen uſw. ziehen in allen ihren Phaſen inmitten maleriſcher Landſchaften am Beſchauer vorüber. Dem aſtronomiſchen Bilderzyklus ſchließen ſich ein meteorologiſcher und ein geologiſcher an.

Den daran ſich anſchließenden Raum nimmt der Ausſtellungsſaal ein, deſſen Inſtrumente, Apparate und ſonſtige Einrichtungen die mannigfaltigen phyſikaliſchen Vorgänge möglichſt unmittelbar verſtändlich machen. Auch die Präziſionsmechanik iſt hier in ausgiebigem Maße vertreten.

---

[284]) Siehe Fußnote 172 (S. 263).

[285]) Nach: UHLAND's Techn. Rundſchau 1899, Gruppe III, S. 53.

[286]) Fakſ.-Repr. nach: UHLAND's Ind. Rundſchau 1889, S. 395.

Auf dem Wege vom Ausſtellungsſaal zur Sternwarte kommt man am ſog. Projektionsſaal vorbei. In dieſem werden dem Beſucher mit Hilfe einer Projektionsvorrichtung, deren elektriſches Licht die Stärke von 6000 Normalkerzen beſitzt, nochmals in überaus großem Maßſtabe die mikroſkopiſchen Wunder und diejenigen des gebrochenen Lichtes vorgeführt.

Fig. 324.

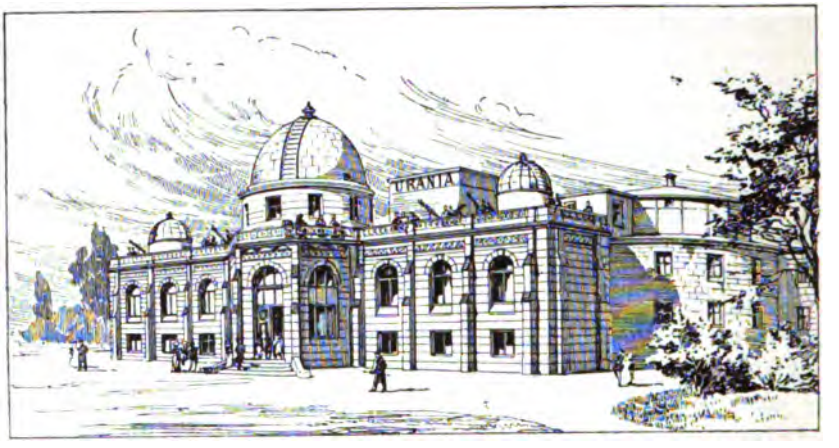
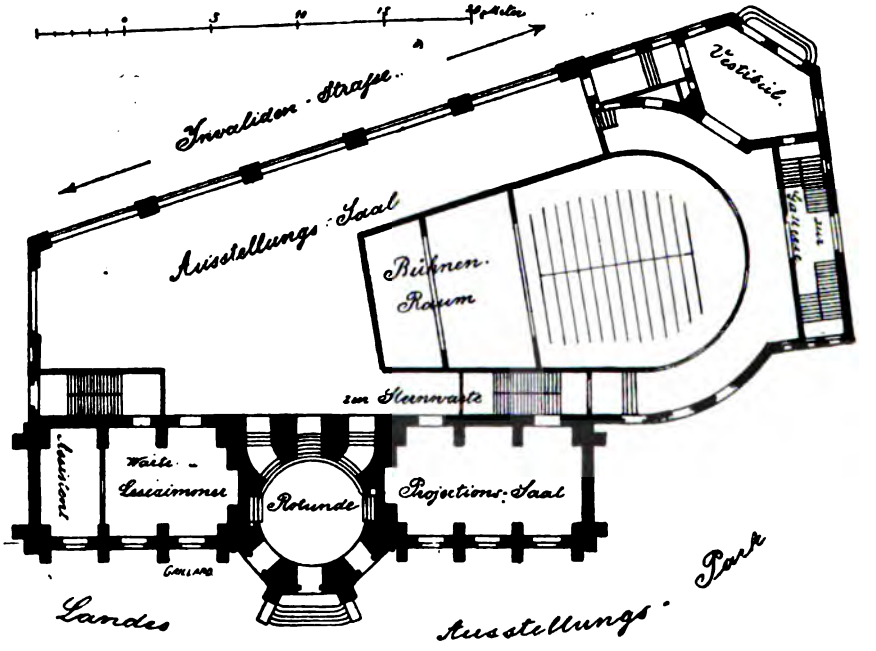


Schaubild.

Fig. 325.



Obergeſchoß [886]).

Volksſternwarte „Urania“ zu Berlin.

Die auf der Plattform des Gebäudes errichtete Sternwarte beſitzt das größte in Berlin vorhandene Teleſkop. Der rieſige Refraktor hat 5,00 m Rohrlänge und ein Objektiv von 32,5 cm Durchmeſſer; durch hydrauliſche Preſſen wird das Beobachtungspodium mit dem Beobachter bis zu derjenigen Augenhöhe gehoben, auf welche das Inſtrument jeweilig eingeſtellt iſt. Über dieſem Fernrohr wölbt ſich eine Kuppel von 8,00 m Durchmeſſer, die durch den Druck auf einen elektriſchen

Knopf ihre Spalte ſelbſttätig öffnet. In den beiden anderen, ebenfalls drehbaren Kuppeln von je 4,00 m Durchmeſſer ſind kleinere Fernrohre aufgeſtellt [887]).

b) Aſtro-phyſikaliſche Obſervatorien.

373. Charakteriſtik und Erforderniſſe.

Für dieſe der neueren Zeit angehörige Gattung von Obſervatorien hat ſich ein beſtimmter Typus noch nicht entwickelt; doch iſt für ſie als beſonders charakteriſtiſch die nahe Verbindung der für Fernbeobachtungen dienenden Räume mit chemiſchen, phyſikaliſchen und photographiſchen Laboratorien, ſowie mit Einrichtungen zu ſpektral-analytiſchen Unterſuchungen zu bezeichnen.

Zu den Fernbeobachtungen dienen mehrere äquatorial aufgeſtellte Inſtrumente, welche wegen der häufig mit den Fernrohren zu verbindenden Spektralapparate eine verhältnismäßig weiträumige Bauanlage bedingen. Sonſt gleicht eine ſolche Anlage im weſentlichen einem aſtronomiſchen Drehturm. Durchgangsinſtrumente treten bei dieſen Anſtalten nicht in erſter Linie auf, ſofern nicht aus beſonderen Rückſichten ein allgemeiner Zeitdienſt mit der Anſtalt verbunden werden muß. Doch iſt zu bemerken, daß es ſtets bequem gefunden werden dürfte, für die unerläßlichen Zeitbeſtimmungen bei den Arbeiten des Inſtituts nicht auf andere, wenn auch naheliegende Sternwarten angewieſen zu ſein. So hat man z. B. beim Potsdamer Obſervatorium ſich noch nachträglich zur Aufſtellung eines kleinen Durchgangsinſtruments entſchloſſen, weil die urſprünglich in das Auge gefaßte Entnahme der Zeit von der Berliner Sternwarte trotz der relativen Nähe beider Anſtalten ſich auf die Dauer als ſtörend für den laufenden Beobachtungsdienſt erwies.

Zur Aufnahme von photographiſchen Bildern der Sonne uſw. bedarf ſodann die Anſtalt beſonderer Einrichtungen. Für die Sonnenaufnahmen dient gewöhnlich ein feſtliegendes Inſtrument, welches das von einem Helioſtaten aufgefangene Sonnenlicht empfängt. Ein vollſtändiges photographiſches Laboratorium und eine Anlage zur Vervielfältigung der photographiſchen Bilder ergeben ſich hiernach von ſelbſt als notwendig.

Meteorologiſche Beobachtungen werden bei den aſtro-phyſikaliſchen Unterſuchungen nie ganz zu entbehren ſein. Man geht deshalb, wie ſchon in Art. 293 (S. 254) bemerkt wurde, meiſt darauf aus, Einrichtungen für erſtere, ſowie magnetiſche Stationen mit den aſtro-phyſikaliſchen Warten in nahe Beziehung zu bringen.

374. Bauſtelle und Umgebung.

Für eine Anſtalt der hier beſprochenen Art iſt in hervorragendem Maße eine freie, jeder Art Störung entzogene, hohe und trockene Lage auf einem mit Pflanzenwuchs bedeckten und dadurch möglichſt vor Erhitzung geſchützten Gelände wichtig. Auch wird es ſtets erwünſcht ſein, Raum für kleinere Nebenanlagen zu vorübergehenden Beobachtungen ohne Störung der Hauptanlagen auf dem Anſtaltsgebiet verfügbar zu haben.

Ganz beſonders wichtig aber bleibt für dieſe Warten eine möglichſt vollſtändige Horizontfreiheit und eine durch keinerlei thermiſche Wirkungen oder ſonſtige Verunreinigungen getrübte Luft.

375. Obſervatorium bei Potsdam.

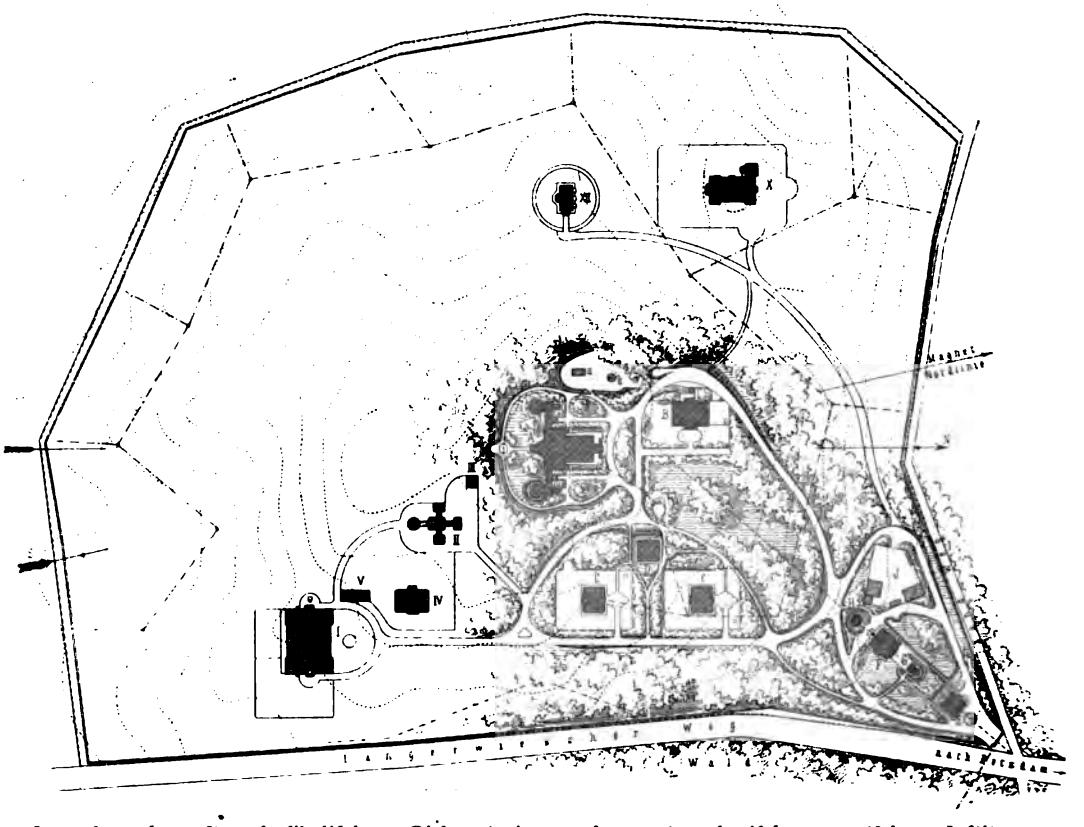
Die hier bekannt gewordenen Beiſpiele ausgeführter Anlagen ſollen im folgenden nach der Reihenfolge ihrer Entſtehung beſprochen werden. Hiernach kommt als erſte derſelben das aſtro-phyſikaliſche Obſervatorium auf dem Telegraphenberge bei Potsdam zur Beſchreibung.

---

[887]) Nach ebendaſ.

Im erſten 1873 aufgeſtellten Gründungsplane dieſer in den Jahren 1875—79 durch *Spieker* erbauten Anlage war eine unmittelbare Verbindung der aſtro-phyſikaliſchen Forſchungen mit meteorologiſchen und magnetiſchen Beobachtungen beabſichtigt. Spätere Erwägungen ließen es jedoch zweckmäßiger erſcheinen, für den meteorologiſch-magnetiſchen Dienſt eine beſondere Anſtalt

Fig. 326.



Lageplan des aſtro-phyſikaliſchen Obſervatoriums, des meteorologiſch-magnetiſchen Inſtituts und des geodätiſchen Inſtituts auf dem Telegraphenberge bei Potsdam.

1/4500 w. Gr.

Geodätiſches Inſtitut:

I. Hauptgebäude mit den Räumen für Längenmaß- und Pendelunterſuchungen.
II. Obſervatorium für Winkelmeſſungen.
III. Turm für direkte Erdmeſſungen.
IV. Wohnhaus des Direktors.
V. Kiſten- und Packhaus.

Aſtro-phyſikaliſches Obſervatorium.

A. Hauptgebäude.
B. Wohnhaus des Direktors.
C, C'. Wohnungen der Obſervatoren.
D. „ des Aſſiſtenten und des Dieners.
E. „ des Maſchiniſten und des Heizers.
F. Maſchinenhaus und Gasanſtalt.
G. Brunnen.
H. Glasglocke.
J. Wirtſchaftshof mit Schuppen uſw.
a. Durchgangsinſtrument.
b. Drehturm für photogr. Himmelsaufnahmen.

Meteorologiſch-magnetiſches Inſtitut:

X. Hauptgebäude mit Wetterturm, Laboratorien uſw.
XII. Magnetiſche Obſervatorien.

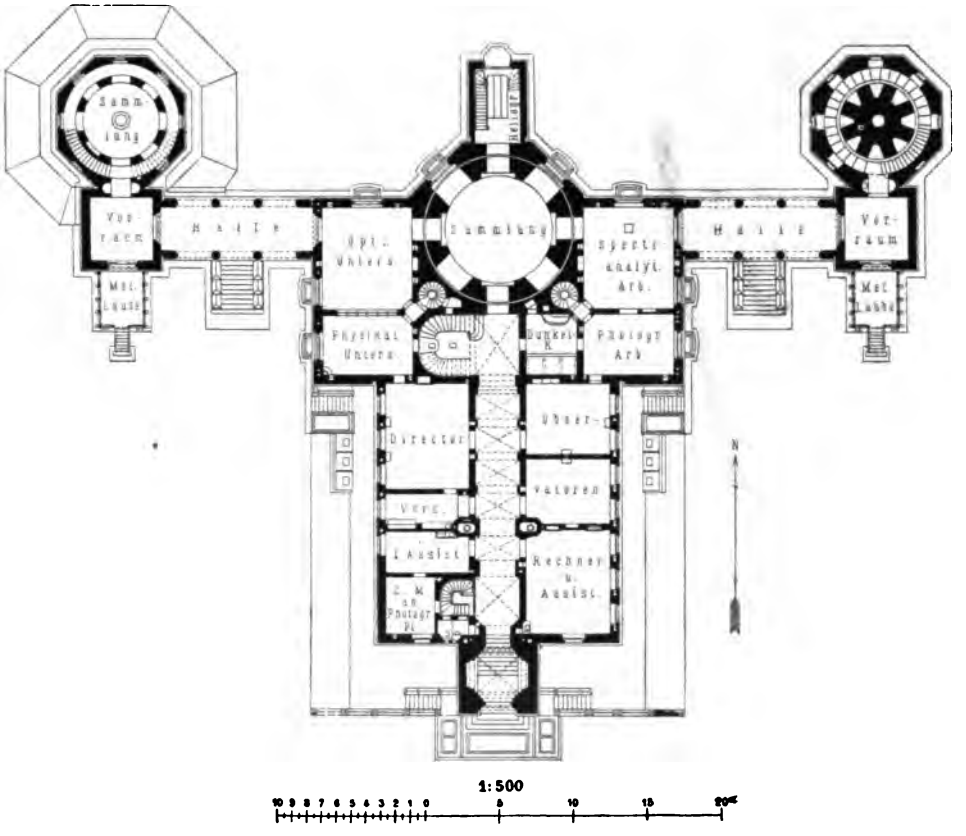
zu errichten, für welche eine geeignete Bauſtelle ganz in der Nähe der aſtro-phyſikaliſchen Warte auserſehen wurde.

Noch für eine dritte hochwiſſenſchaftliche Anſtalt, das geodätiſche Inſtitut, wurde auf dem Telegraphenberge, gleichfalls nahe dem hier beſprochenen Obſervatorium, eine geeignete Bauſtelle offengehalten, ſo daß ſich hier eine eigenartige und umfaſſende wiſſenſchaftliche Niederlaſſung zu entwickeln in der Lage iſt.

Das für dieſe Anſtalten abgegrenzte Stück des im Staatsbeſitz befindlichen größeren Waldgebietes umfaßt eine Fläche von etwa 17 ha, gewährt alſo jeder derſelben genügenden Raum zur ſelbſtändigen und ungeſtörten Entfaltung.

Dieſes Anſtaltsgebiet liegt auf dem ſüdlichen Havelufer, etwas über 1 km vom Bahnhof Potsdam der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eiſenbahn entfernt, und erhebt ſich mit ſeiner höchſten, die eigentliche Warte tragenden Kuppe etwa 64,00 bis 65,00 m über dem Havelſpiegel (annähernd 94,00 m Meereshöhe), während der tiefſtliegende Punkt desſelben noch um etwa 42,00 m die Havel überhöht. Dieſe relativ hohe Lage ſichert dem Obſervatorium genügende Horizontfreiheit, ſo daß die Beobachtungstürme nur einer mäßigen Höhe bedurften, welche durch Verſuche mit einem Holzgerüſt vorher feſtgeſtellt wurde.

Fig. 327.



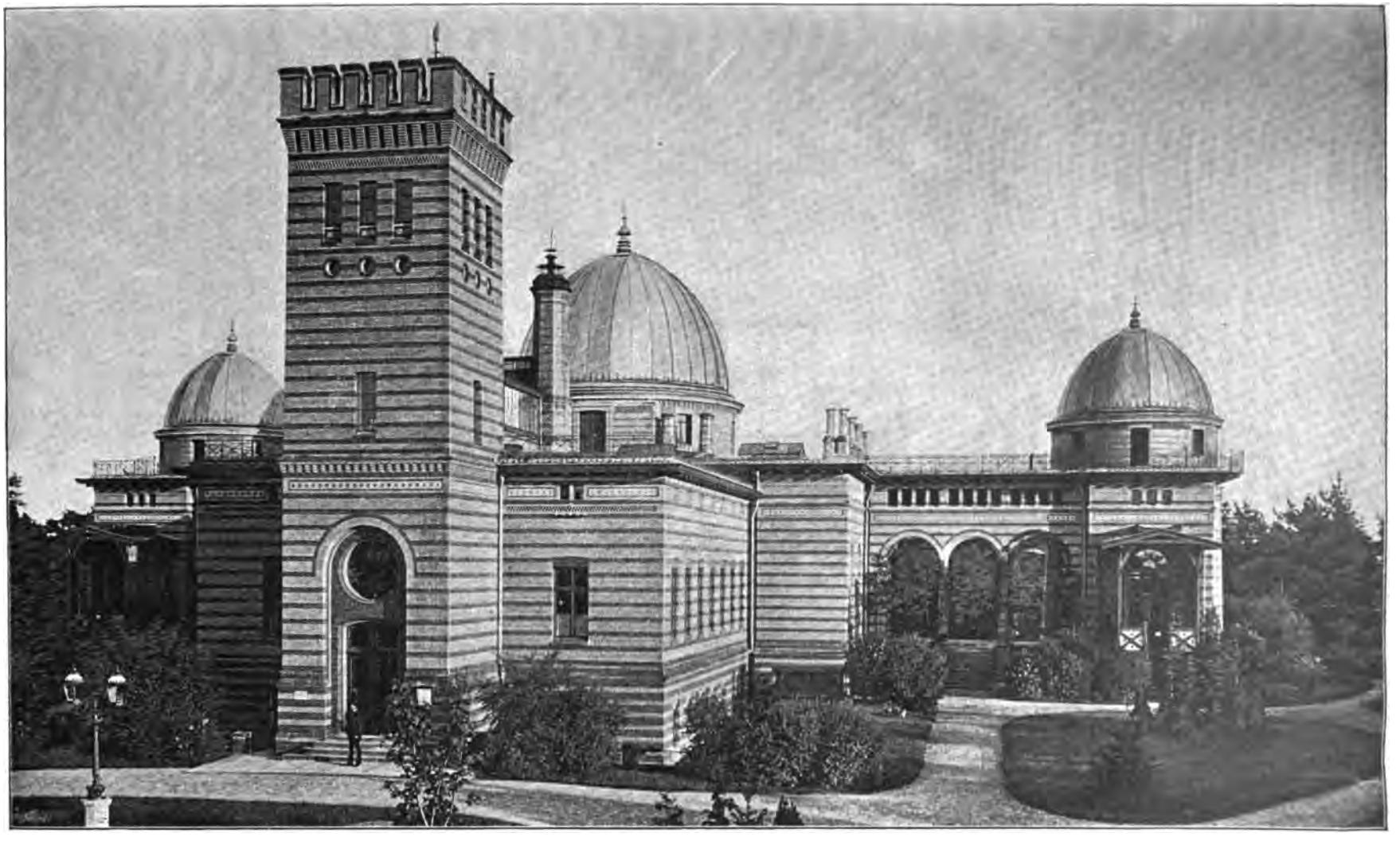
Aſtro-phyſikaliſches Obſervatorium auf dem Telegraphenberge bei Potsdam.
Hauptgebäude. – Grundriß des Erdgeſchoſſes.
Arch.: *Spieker.*

Der hier mitgeteilte Lageplan (Fig. 326) veranſchaulicht die allgemeine Anordnung der Bauten und zeigt eine tunlichſt zerſtreute Anlage, ſo zwar, daß die größeren Wohnungen uſw. ganz von den Obſervatorien getrennt ſind, während mit letzteren nur die Laboratorien und Geſchäftsräume, ſowie eine kleinere Dienſtwohnung einen zuſammenhängenden, jedoch mannigfach gegliederten Baukörper bilden.

Von Nebenanlagen ſei zunächſt erwähnt der Tiefbrunnen (Fig. 329[288]), welcher, zur Waſſerverſorgung der Anſtalt beſtimmt, eine Tiefe von etwa 46,00 m erhalten mußte und gleichzeitig auch zu manchen wiſſenſchaftlichen Zwecken Verwendung finden kann; namentlich dient er zur Beobachtung der Bodentemperatur in verſchiedenen Tiefen unter Tag. Zu dieſem Zwecke ſind Metallrohre an verſchiedenen Stellen des Brunnenſchachtes, und zwar nahe unter Tag beginnend, bis abwärts nahe dem Waſſerſpiegel in das umgebende Erdreich geſtreckt, in welchen die Erdthermometer

[288]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1879, Bl. 7.

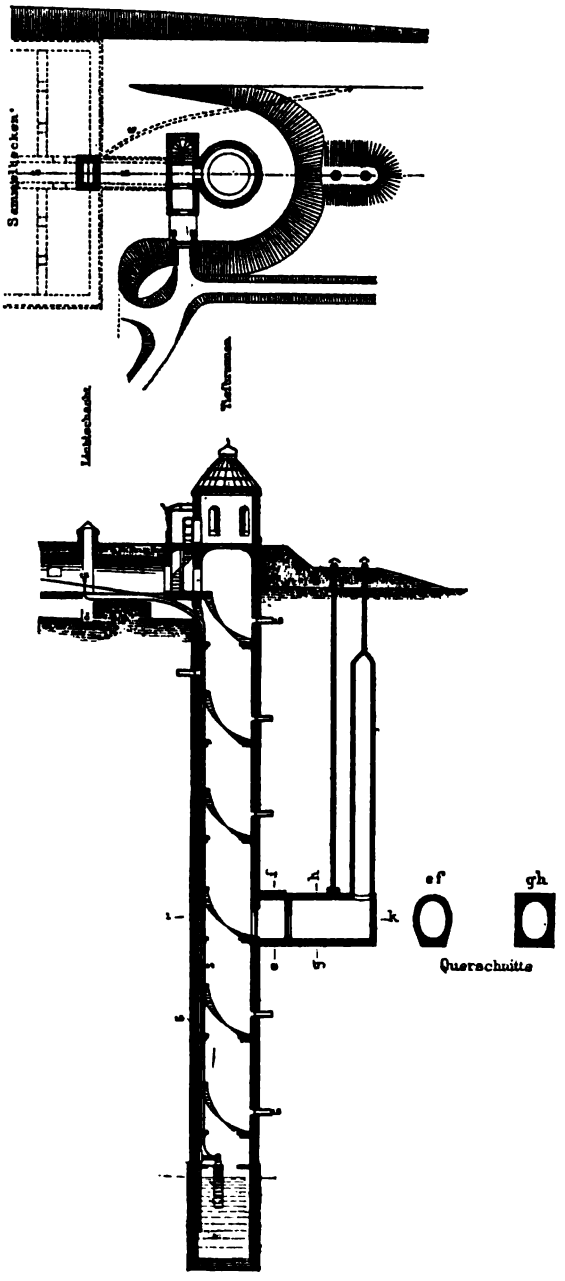
Fig. 328.



Aſtro-phyſikaliſches Obſervatorium auf dem Telegraphenberge bei Potsdam.

Aufnahme finden. Eine bis zum Waſſerſpiegel hinabreichende Wendeltreppe macht alle Teile des Brunnenſchachtes zugänglich und vermittelt auch den Zugang zu einer etwa 25,00 m unter Tag liegenden Kammer von konſtanter Temperatur. Ferner iſt zu erwähnen das Gebäude für die maſchinellen Anlagen, in welchem die Maſchinen für die Waſſerförderung, ſowie eine nach *Pintſch*'s Syſtem eingerichtete Gasbereitungsanſtalt und eine kleine Schmiede- und Schloſſerwerkſtätte untergebracht ſind. Die Brunnenpumpe hat hydrauliſches Geſtänge, ſo daß ihr Gang etwaigen wiſſenſchaftlichen Arbeiten im Brunnen nicht hinderlich iſt.

Fig. 329.



Brunnenanlage des aſtro-phyſikaliſchen Obſervatoriums bei Potsdam[238]).

1/800 w. Gr.

Eine gedeckte Verbindung der Nebenanlage, beſonders der Wohnhäuſer mit dem Hauptgebäude, iſt nicht notwendig, ja nicht einmal für zweckmäßig erachtet worden. Befeſtigte Fuß- und Fahrwege vermitteln den Verkehr auf dem Anſtaltsgebiet.

Das Hauptgebäude (Fig. 327) nimmt, wie bereits geſagt, die höchſte Stelle des Anſtaltsgebietes ein und zerfällt in einen ſüdlichen Mittelbau mit dem im Polygon nach Süden vorſpringenden großen Mittelturm, einen unmittelbar nördlich an den Mittelbau ſich anſchließenden Nordflügel mit dem am nördlichen Ende vorgelegten Waſſerturm und den beiden kleineren ſeitlichen Türmen, welche mit dem Mittelbau durch einen Hallengang in Verbindung geſetzt ſind.

Der Mittelturm (ſiehe Fig. 234, S. 277) iſt zur Aufſtellung des großen *Repſold*ſchen Refraktors beſtimmt und hat im Beobachtungsraum 10,00 m lichten Durchmeſſer. An ſeine Südſeite ſchließt ſich der Vorbau für den Heliographen (zu Sonnenphotographien) an, deſſen Dach nachträglich in gleiche Höhe mit dem Schwebeboden des Beobachtungsraumes im Hauptturm gebracht und mit Steinplatten abgedeckt worden iſt, um eine geeignete Stelle zum Ausfahren kleinerer Inſtrumente vom Mittelturmraume in das Freie zu gewinnen. Beiderſeits (öſtlich und weſtlich) vom Mittelturm liegen im Hauptgeſchoß des ſüdlichen Mittelbaues die Laboratorien für phyſikaliſche, chemiſche und photographiſche Unterſuchungen. Der das große Inſtrument tragende iſolierte Feſtpfeiler iſt als überwölbter Hohlkörper geſtaltet und enthält im Hauptgeſchoß einen runden Kuppelſaal von 7,00 m Durchmeſſer mit Niſchen, welcher zu Bibliotheks- und ſonſtigen Sammlungszwecken dient.

Die beiden Seitentürme (ſiehe Fig. 232 u. 233, S. 276) bieten Beobachtungsräume von 7,00 m Durchmeſſer im Lichten. Der weſtliche dient dem zweiten größeren (*Crubb*'ſchen) Refraktor zur Aufſtellung und hat daher einen mittleren iſolierten Feſtpfeiler. Der öſtliche hingegen ſollte ver-

ſchiedene kleinere Inſtrumente abwechſelnd aufnehmen und erhielt deshalb eine ſtark unterwölbte Plattform auf möglichſt feſtverſteiftem Unterbau.

An die nördlich hinter den Seitentürmen liegenden Vorräume ſchließen ſich nordwärts die in Holz konſtruierten thermographiſchen Lauben (für Beobachtungen der Lufttemperatur beſtimmt) an.

Der Nordflügel (ſiehe Fig. 234, S. 277 u. Fig. 327) enthält vorzugsweiſe die Geſchäftszimmer der Aſtronomen und Rechner, ſowie in einem Untergeſchoß die Kaſtellanswohnung und die Sammelheizanlage.

Das Untergeſchoß des ſüdlichen Mittelbaues dient zu gröberen chemiſchen, ſowie zu mechaniſchen Arbeiten (Tiſchler- und Schloſſerwerkſtätte uſw.).

So iſt der wünſchenswerte Zuſammenhang aller hinſichtlich ihrer Zweckbeſtimmung in nahen Beziehungen zueinander ſtehenden Räume gewahrt, ohne doch eine nachteilige Häufung von Baumaſſen, beſonders an der Südſeite des Obſervatoriums, herbeizuführen.

Namentlich die Angliederung der Seitentürme an den Mittelbau durch ſeitlich offene Hallen — nicht durch geſchloſſene Bauanlagen — verhindert die Entſtehung ſtarker Wärmeſtrahlungen, da zwiſchen den weiten Hallenöffnungen hindurch ſtets ein ungehinderter Luftausgleich zwiſchen Nord- und Südſeite ſtattfindet.

Eine Meridianſaal-Anlage iſt nicht vorhanden. Zu den nötigen Zeitbeſtimmungen dient ein kleines *Bamberg*'ſches Paſſageinſtrument, welches nachträglich in einem beſonderen leichten Holzgehäuſe neben dem Hauptgebäude Aufſtellung gefunden hat.

Die Drehkuppeln der drei Beobachtungstürme ſind (von *L. Löwe & Co.* in Berlin) ganz in Eiſenkonſtruktion mit äußerer Eiſenblech- und innerer Holzbekleidung möglichſt leicht hergeſtellt. Der Hohlraum zwiſchen beiden Deckhäuten mündet nach einem im Zenit der Kuppel ſitzenden Saugkopf; die Drehbewegung wird durch ein Syſtem koniſcher Rollen auf abgedrehtem Rollkranz vermittelt und geht ſehr leicht vor ſich; der Mittelpunkt des Rollkegels liegt in der unteren Horizontalen. Für die Beobachtungsſpalte war zweiſeitige Anlage vorgeſchrieben, dafür aber ein feſter Zenitſchluß zugeſtanden. Für Zenitbeobachtungen, welche überhaupt ſelten vorkommen, genügen (da das Inſtrument etwas exzentriſch aufgeſtellt und zum Umlegen eingerichtet iſt) Klappen nahe am Kuppelzenit. Im übrigen wurde beſonderer Wert darauf gelegt, daß die Verſchlußeinrichtungen es geſtatten, nur gerade denjenigen Punkt des Spaltes, durch welchen die Beobachtung eben ſtattfinden ſoll, frei zu machen, den ganzen übrigen Spalt aber geſchloſſen zu halten, ebenſo aber auch nach Bedarf die ganze Spaltöffnung freizulegen. Um dieſen Bedingungen zu genügen, wurden für jede Spaltöffnung zwei Wellblech-Rolläden angeordnet, von welchen ſich einer von oben nach unten, der andere umgekehrt auf-, bezw. abrollen läßt. Die Bewegung wird an der Mittelkuppel durch Stahlbänder, an den ſeitlichen durch Gliederwellen mit Univerſalgelenken vermittelt und gleich der Kuppeldrehung durch Angriff an Seilrädern bewirkt. Ein Übelſtand hat ſich bei dieſer Anordnung inſofern ergeben, als die Wellen der Rolläden an den Laufröllchen ſich mehr als erwünſcht reiben und dadurch ein unangenehmes Geraſſel beim Bewegen der Läden verurſachen. Untergelegte Stahlbänder, deren Anordnung urſprünglich beabſichtigt war, aber bei der Ausführung aus hier nicht zu erörternder Veranlaſſung aufgegeben werden mußte, würden jedenfalls einen ruhigeren und ſtetigeren Gang ſichern. Auch ſcheint es empfehlenswert, für den Fall ähnlicher Ausführung den Durchmeſſer der Trommelwelle, auf welcher die Rollblende ſich aufwickelt, etwas größer, als hier geſchehen iſt, zu wählen. Im übrigen iſt man mit dieſer Einrichtung wohl zufrieden, wenn auch — wie bei einem ſolchen ziemlich komplizierten Mechanismus wohl erklärlich iſt — mitunter kleinere und größere Inſtandſetzungen nötig werden.

Das flache Dach des Gebäudes iſt mit Holzzement und darüber mit Raſen abgedeckt. Über dem Dache des Nordflügels erhebt ſich ein kleines, in Eiſen und Glas hergeſtelltes Gehäuſe für photographiſche Vervielfältigungen.

Als auf dem internationalen Aſtronomenkongreß in Paris 1887 beſchloſſen worden war, eine photographiſche Aufnahme des Sternenhimmels anzufertigen, wurde im Potsdamer Obſervatorium zur Unterbringung des hierzu notwendigen Refraktors ein Kuppelbau aufgeführt, worin auch die photographiſchen Arbeiten (Fig. 331 u. 332[289]) erledigt werden können.

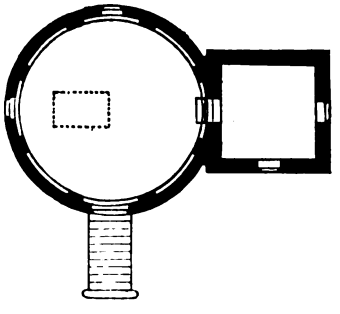
Er beſteht aus dem durch eine Außentreppe erreichbaren Rundban, worin ſich das Aufnahmeinſtrument befindet, und einem kleinen, als photographiſche Kammer eingerichteten Anbau. Über erſterem erhebt ſich eine ſchmiedeeiſerne Kuppel von 6,00 m Durchmeſſer, die drehbar iſt und eine

[289]) Fakſ.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1890, S. 389.

Fig. 330.

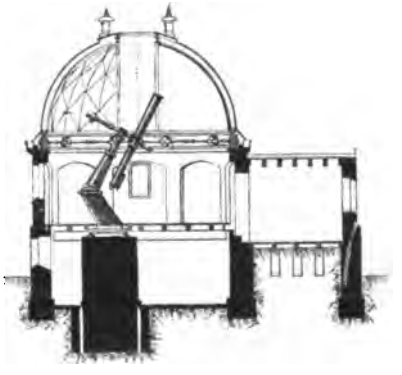
Innenanſicht des Kuppelraumes[240]).

Fig. 331.



Grundriß[239]).

Fig. 332.



Lotrechter Schnitt[239]).

1:250

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15m

Kuppelbau für die photographiſche Aufnahme des Sternenhimmels im aſtro-phyſikaliſchen Obſervatorium bei Potsdam.

verhältnismäßig ſehr breite Schlitzöffnung beſitzt; letztere läßt ſich durch einen Eiſenblechſchieber verſchließen. Die Kuppel (Fig. 330[240]) iſt nach außen mit Stahlblech, im Inneren mit einer Holzdecke aus ſchmalen Brettern bekleidet; der Hohlraum zwiſchen beiden Bekleidungen iſt mit der äußeren Luft in Verbindung gebracht. Im Beobachtungsraum iſt zur Aufſtellung des großen photographiſchen Refraktors ein Feſtpfeiler errichtet[241]).

Eine eingehende Beſchreibung der ganzen Bauanlage iſt in den unten genannten Quellen[242]) zu finden.

376. Obſervatorium zu Bordeaux.

Das aſtro-phyſikaliſche Obſervatorium bei Bordeaux, 1879–81 durch *Perraux* errichtet, liegt 4 km von Bordeaux auf einem etwa 75,00 m über dem Meere ſich erhebenden Hügel mit ſanften Abhängen in parkartiger Umgebung und zeigt, wie

Fig. 333.

Lageplan des aſtro-phyſikaliſchen Obſervatoriums zu Bordeaux[243]).

A. Meridianbau.
B. Kuppel von 10 m } Durchm.
C. Kuppel von 5 m }
D. Magnetiſche Stationen.
E. Proviſoriſche Meridianhütte
F. Thermometerhütte.
G. Gärtnerei.
W. Wohnhaus.
m, m. Mirenpfeiler.

Arch.: *Perraux.*

1/4800 w. Gr.

der in Fig. 333[243]) mitgeteilte Lageplan erkennen läßt, eine ſehr zerſtreute Anlage, da ſowohl der hier ausnahmsweiſe erforderliche Meridianſaal, wie die beiden Kuppeltürme und die Wohnhäuſer ganz voneinander getrennt angeordnet und nur durch unbedeckte Wege miteinander verbunden ſind.

Der Meridianſaal, welcher ſeine Einrichtung weſentlich den nautiſchen Intereſſen der Stadt Bordeaux (Zeitbeſtimmung und Kontrolle der Schiffsuhren) verdankt, hat die in Fig. 249 (S. 289) dargeſtellte zweckmäßige Anordnung erhalten. Von ihm getrennt und nur durch leichte

---

[240]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1901, Bl. 40.

[241]) Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1890, S. 389.

[242]) Die Königlichen Obſervatorien für Aſtrophyſik, Meteorologie und Geodäſie bei Potsdam etc. Berlin 1890. SPIEKER, P. Die Königlichen Obſervatorien für Aſtrophyſik, Meteorologie und Geodäſie auf dem Telegraphenberge bei Potsdam. Zeitſchr. f. Bauw. 1894, S. 1, 203, 343.

[243]) Die hier mitgeteilten Angaben und Abbildungen ſind der Freundlichkeit des Herrn Direktors *Rayet* in Bordeaux zu verdanken, teilweiſe auch entnommen aus: *Annales de l'obſervatoires de Bordeaux*, 1885.

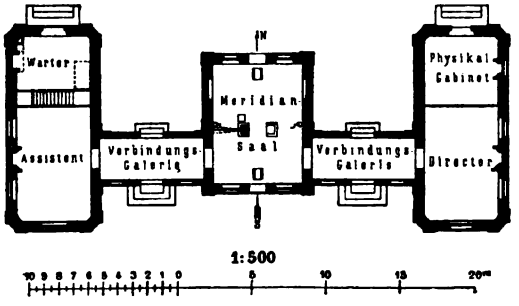
Zwiſchenbauten verbunden, liegen beiderſeits die Arbeitszimmer uſw. der Aſtronomen (Fig. 334[243]). Die lotrechten Teile der Beobachtungsſpalte ſind durch zweiflügelige Fenſter in Eiſenrahmen verſchloſſen. Die Fenſter haben außer den verglasten Flügeln noch Jalouſieläden, um einen fortwährenden Temperaturausgleich herſtellen zu können. Der im Dach liegende Teil des Spaltes wird durch ſeitliche Verſchiebung des Daches je zur Hälfte nach rechts und links geöffnet, wie dies der Schnitt in Fig. 254 (S. 291) veranſchaulicht. Für ein ſtrengeres Klima würden ſich bei Anwendung des gleichen Syſtems wohl eine etwas ſteilere Dachneigung, ſowie überhaupt Einrichtungen zum Entlüften und Entwäſſern des Hohlraumes zwiſchen äußerer Dach- und innerer Deckhaut empfehlen (letzteres wegen der ſich bildenden feuchten Niederſchläge).

Die Feſtpfeiler beſtehen aus Grobmörtel, die Inſtrumentpfeiler aus Kalkſtein. Der Meridianſaal kann durch eine Feuerluft-Heizanlage angemeſſen temperiert werden, was namentlich bei plötzlichem Wetterumſchlag, z. B. Tauwetter nach ſtärkerem Froſt, nötig wird.

Die beiden Kuppeltürme, einer von 10,00 m, der andere von 5,40 m Durchmeſſer, haben Drehdächer ganz aus Stahl; doch fällt die große Stärke der Dachhaut mit 3 mm, bei der Schiebeklappe ſogar 4 mm, auf. Die innere Verkleidung beſteht aus Linoleum. Die Rollkegel ſind, wie in Potsdam, nach innen geneigt und aus einem Stück hergeſtellt; ſie haben auch nur einen Führungsreif (ſiehe Fig. 264, S. 295). Die Konſtruktion einiger Einzelanordnungen geht aus Fig. 249 u. 250 (S. 289) hervor.

Die ganze Anlage iſt nach den Angaben des Aſtro-Phyſikers *Rayet*, Direktor des Inſtituts, eingerichtet; die Eiſenkonſtruktionen wurden in Creuzot hergeſtellt.

Fig. 334.



Meridianbau des aſtro-phyſikaliſchen Obſervatoriums zu Bordeaux[243]).

377. *Lick*-Obſervatorium zu Kalifornien.

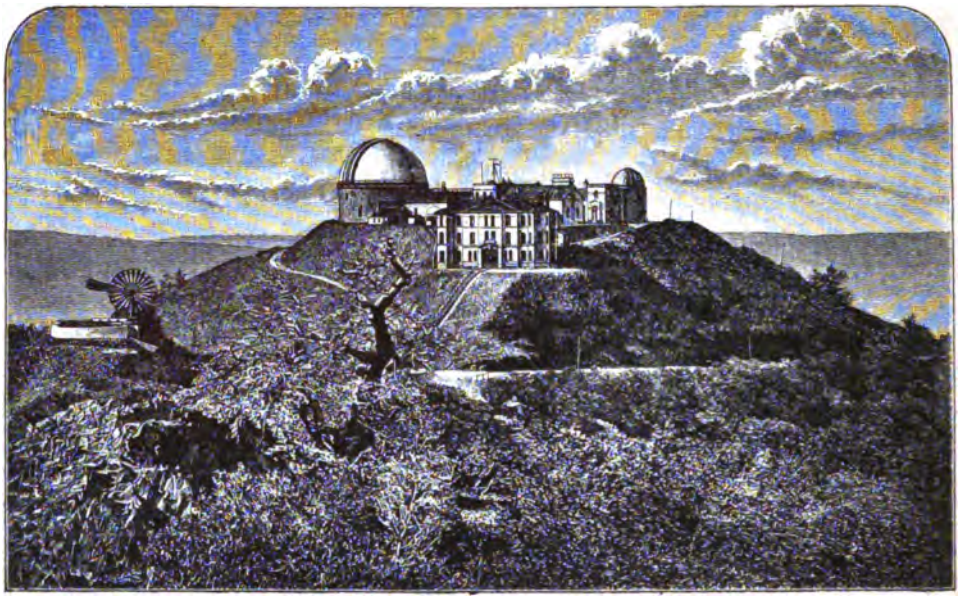
Zu den großartigſten Anlagen gehört das *Lick*-Obſervatorium, welches auf dem Gipfel des Mount Hamilton (im kalifornifchen Felſengebirge, 1283,00 m über dem Meeresſpiegel gelegen) errichtet worden iſt. Es iſt bedeutungsvoll durch ſeine Ausrüſtung und durch die für aſtronomiſche Beobachtungen überaus günſtige Lage; in der genannten Höhe iſt der denkbar reinſte Horizont gewährleiſtet, und nur ſelten werden die Beobachtungen unterbrochen. Im Jahre 1874 ſtiftete der Deutſch-Amerikaner *Lick* einen Betrag von 700 000 Dollars zur Schaffung der genannten Warte. Sie iſt auch berühmt durch das mächtige Teleſkop, welches einen Durchmeſſer von 0,914 mm beſitzt.

Die nach dem Mount Hamilton führende und vollſtändig neu hergeſtellte Straße iſt von San Joſé, der nächſten Eiſenbahnſtation, etwa 28 km entfernt; die Luftlinie zwiſchen beiden Orten mißt etwa 14 km. Mit dem Bau der Warte wurde 1880 begonnen, und 1887 war derſelbe vollendet. Die Geſamtanordnung des Obſervatoriums zeigen der Lageplan in Fig. 337 und die Schaubilder in Fig. 335 u. 336[244]), aus denen zunächſt erſichtlich iſt, daß das Hauptgebäude (Äquatorialbau, Fig. 338[244]) nur eingeſchoſſig iſt und daß es die beiden Drehtürme miteinander verbindet. Von dieſen hat der größere ſüdliche einen äußeren Durchmeſſer von nahezu 34,00 m und enthält den bereits erwähnten großen Refraktor (ſiehe auch den lotrechten Schnitt in Fig. 246, S. 285); der kleinere nördliche mißt 7,77 m im äußeren Durchmeſſer und birgt das Äquatorialinſtrument von 305 mm Objektivweite. Der vom einen zum anderen Turm führende Flurgang iſt 58,21 m lang, und die ſonſtige Raumverteilung im Hauptgebäude iſt aus Fig. 338 zu entnehmen.

Öſtlich vom kleineren Turm ſind zwei kleinere Gebäude errichtet (Fig. 336 u. 338), wovon eines den Meridianſaal und den Tranſitſaal enthält; im anderen ſind das photographiſche Laboratorium und ein kleiner Drehturm für ein Äquatorialinſtrument von etwa 152 mm Objektivweite untergebracht. Der Meridianbau beſteht aus einem Saale von 14,00 × 15,00 m Bodenmaß für ein Meridianinſtrument größter Abmeſſungen, einem kleineren für ein zweites Durchgangsinſtrument und einigen Nebenräumen. In Fig. 336 (auf der rechten Seite) iſt auch das Wohnhaus der Aſtronomen dargeſtellt.

[244]) Nach: *Engng.*, Bd. 46, S. 1, 4, 5.

Fig. 335.

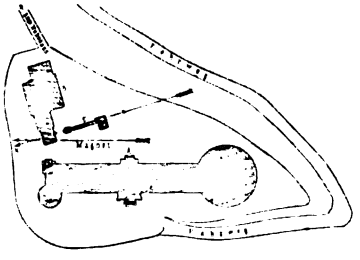


Gefamtfchaubild[944]).

Fig. 336.

Nebengebäude[944]).

Fig. 337.



Lageplan.

A. Aquatorialbau. (Hauptgebäude.)

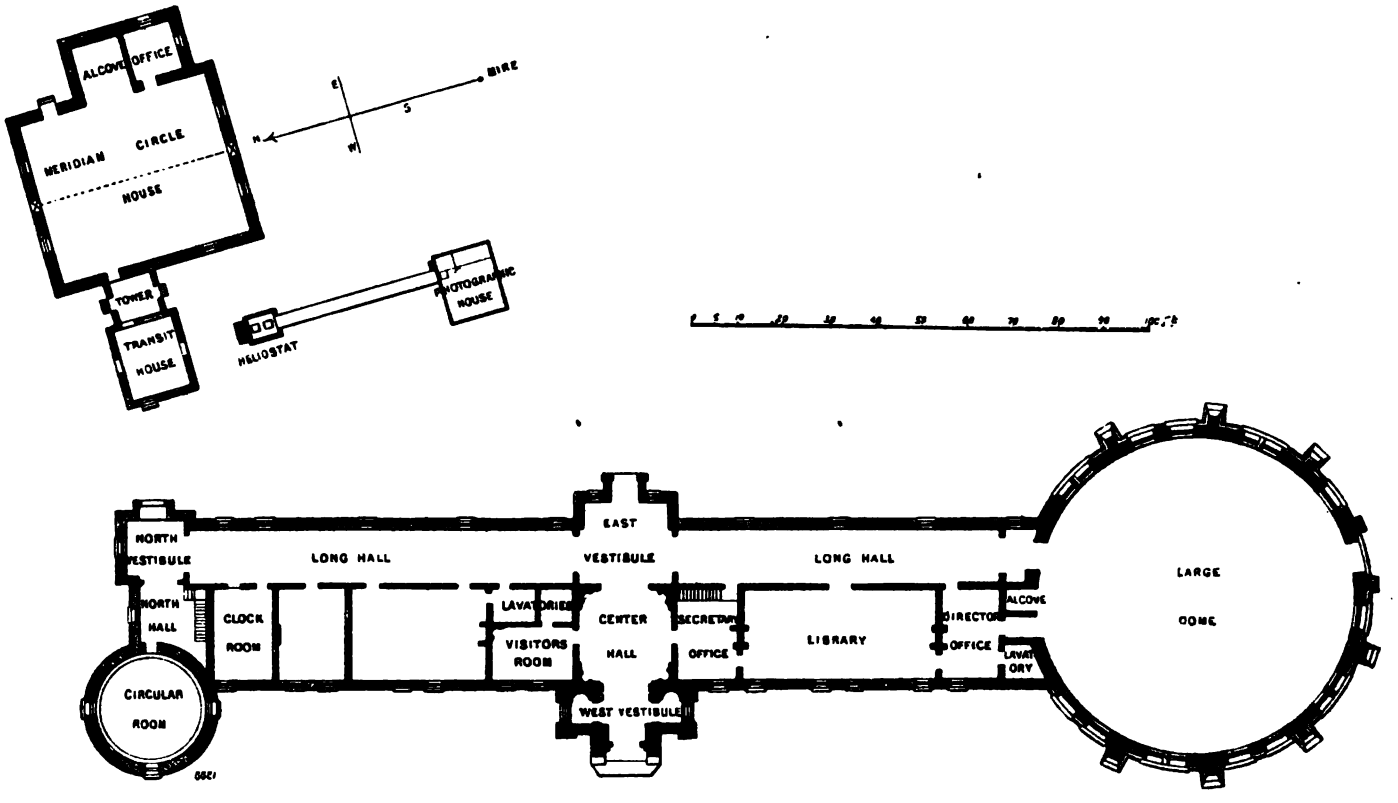
B. Meridian- und Tranfitbau.

C. Photo-Heliograph.

1/3000 w. Gr.

Lick-Obfervatorium auf dem Mount Hamilton (Kalifornien).

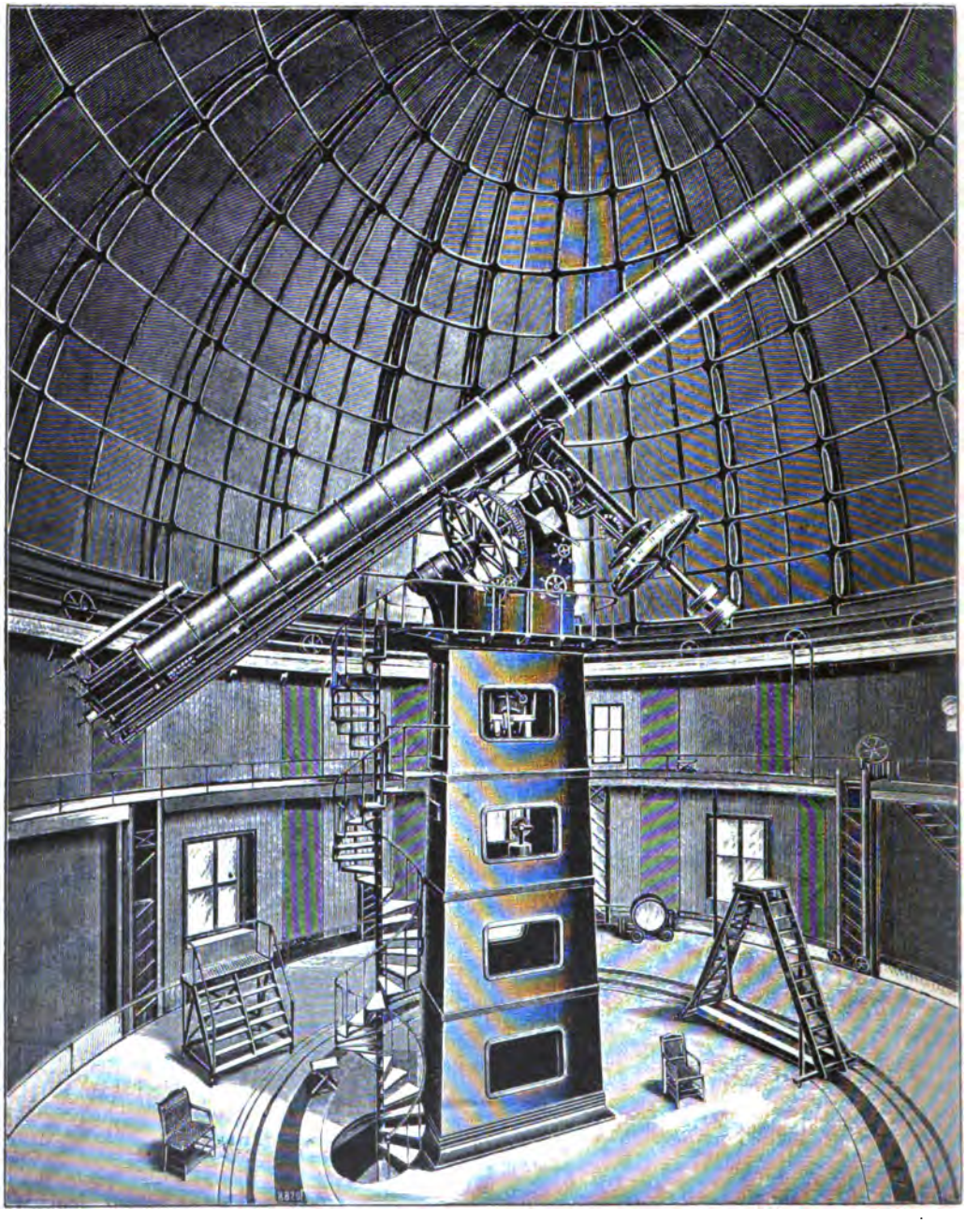
Fig. 338.



Lick-Obſervatorium auf dem Mount Hamilton (Kalifornien).

Hauptgebäude (Äquatorialbau) und Nebengebäude[244]).

Fig. 339.



Lick-Obſervatorium auf dem Mount Hamilton (Kalifornien).

Inneres des großen Drehturmes.

Die äußerſt intereſſanten Einzelheiten ſind in der unten genannten Quelle [945]) zu finden. Das Innere des großen Drehturmes mit dem darin befindlichen Rieſenteleſkop von 17,00 m Länge iſt in Fig. 339) dargeſtellt.

[945]) *Engng*, Bd. 46, S. 1, 81, 149, 155, 200, 225, 396.

Das Obſervatorium zu Meudon bei Paris ſteht bezüglich ſeiner Ausrüſtung dem *Lick*-Obſervatorium nur wenig nach. Während z. B. der große Refraktor des letzteren ein Objektiv von 914 mm Durchmeſſer hat, beſitzt dasjenige zu Meudon ein Objektiv von 810 mm Durchmeſſer und ein zweites, mehr zu photographiſchen Zwecken beſtimmtes Inſtrument von 620 mm Öffnung. Außerdem war noch die Aufſtellung eines Teleſkops von 1,00 m Öffnung (in einfacher Schutzhütte) und verſchiedener Photo-Heliographen beabſichtigt. 378. Obſervatorium zu Meudon.

Zur Anlage dieſes Obſervatoriums ſind die Ruinen des Ende März 1871 ausgebrannten Schloſſes Meudon benutzt worden, und zwar ſo, daß die eigentliche Obſervatorienanlage, die Beobachtungstürme nämlich, ſich an die ausgedehnten Baumaſſen des ehemaligen Schloſſes nahe angliedern. Es iſt zweifelhaft, ob dieſe Verhältniſſe den Beobachtungen ſich günſtig erweiſen. Wenigſtens hegte man in aſtronomiſchen Kreiſen die Befürchtung, daß die gewaltigen, gegen Süden und Weſten der Sonnenbeſtrahlung ausgeſetzten Mauerflächen, namentlich der großen Terraſſenanlagen, auf die Beobachtungen ſehr ſtörend einwirken und einen guten Teil der Vorteile aufheben werden, welche die ſonſt günſtige Lage der Anſtalt innerhalb kräftiger Bewaldung bietet.

Bei den Kuppelkonſtruktionen wurde ein dem in Bordeaux angewandten ähnliches Syſtem befolgt. Für die Horizontaldrehung iſt das *Eiffel*'ſche Schwimmſyſtem in Verbindung mit Kegelrollen zur Anwendung gekommen.

c) Meteorologiſche und magnetiſche Obſervatorien.

Der vielgeſtaltige und umfaſſende Aufgabenkreis der hier zu beſprechenden Gattung von Obſervatorien läßt ſich etwa, wie folgt, feſtſtellen: 379. Aufgabenkreis.

1) Luftbeobachtungen in bezug auf Temperatur, Druck und Feuchtigkeit, ſowie Meſſung der Niederſchläge, Stärke, Geſchwindigkeit und Richtung des Windes in höheren Luftſchichten, ſowie nahe am Boden; hiermit zuſammenhängend

2) Himmelsſchau: Beobachtung der Wolken, Nebel und aller ſonſtiger im Dunſtkreiſe ſichtbarer Naturvorgänge;

3) Beobachtungen über Erdtemperatur, Menge und Temperatur des Grundwaſſers, bezw. der Fluthöhen und Flutwärme;

4) Beobachtungen der Luftelektrizität und

5) des Erdmagnetismus; endlich, jedoch nur in ſelteneren Fällen,

6) Unterſuchungen über die chemiſche Zuſammenſetzung der Luft und ihrer Niederſchläge.

Nicht in allen ſolchen Anſtalten werden ſämtliche hier verzeichnete Forſchungszweige überhaupt oder doch gleichmäßig gepflegt. Je nach der beſonderen Aufgabe der einzelnen Anlagen tritt vielmehr bald das eine, bald das andere Sondergebiet mehr in den Vordergrund oder kommt wohl auch faſt ausſchließlich zur Geltung. Nur bei großen Zentralanſtalten, welche an der Spitze eines weite Ländergebiete umſpannenden Netzes von größeren und kleineren Beobachtungsſtationen ſtehen, werden bis zu gewiſſem Grade alle dieſe Beobachtungen angeſtellt, während den Stationen zweiter, dritter uſw. Ordnung gewöhnlich beſondere abgegrenzte Arbeiten zugewieſen ſind.

Dieſer noch in anderweiter Hinſicht wechſelnden Geſtaltung der Aufgabe gemäß ſind auch die baulichen Anlagen der einzelnen Anſtalten verſchieden. Für wichtigere Stationen treten in dieſer Hinſicht wohl ſtets die folgenden Forderungen auf: 380. Bauliche Erforderniſſe.

1) Bauliche Anlagen zum Schutz der Inſtrumente für die Meſſung der Lufttemperatur uſw., ſowie Einrichtungen zum Meſſen der Niederſchlagsmengen, der Windbewegung uſw.

2) Hochragende Bauanlagen (Türme), welche die Himmelsſchau erleichtern und dem Beobachter Schutz gegen Witterungsunbilden gewähren; auch für die Einrichtungen zum Meſſen der Luftbewegung (Anemometer) ſind ſolche Anlagen erforderlich.

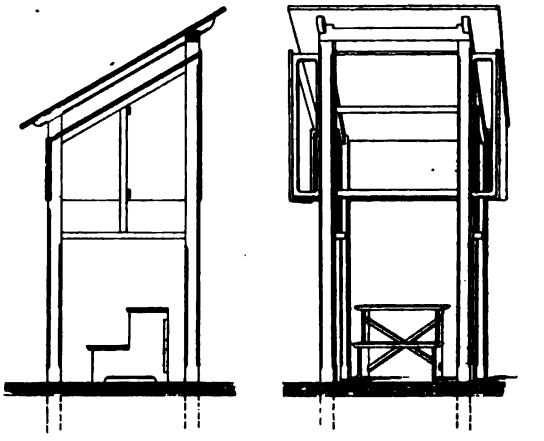
3) Pfeiler zu Orts- und Zeitbeſtimmungen.

4) Je nach der Ortslage Brunnen oder Teiche uſw. zu Grundwaſſerbeobachtungen.

5) Ober- und unterirdiſche Bauanlagen für magnetiſche Beobachtungen.

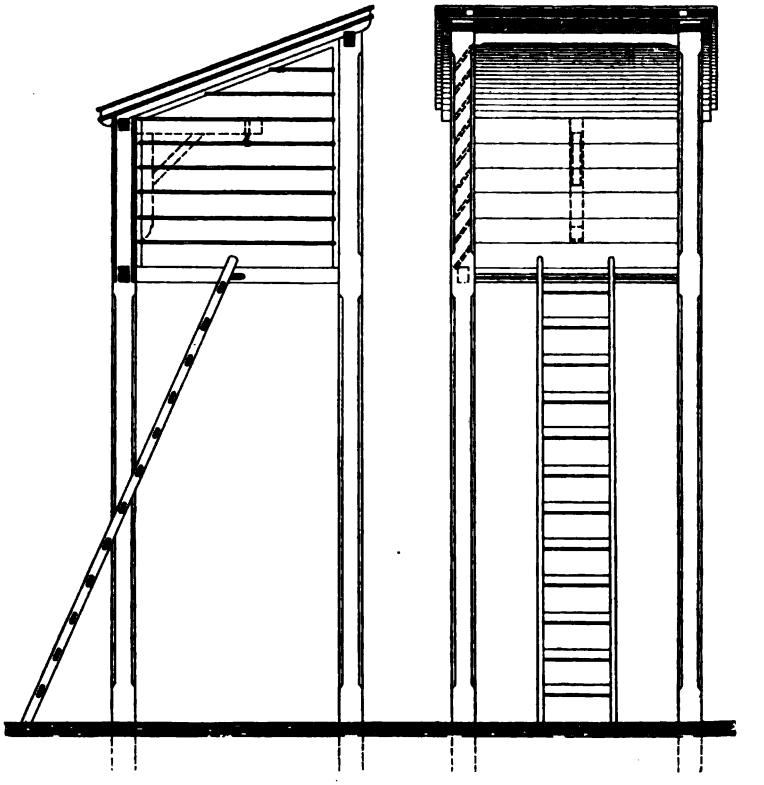
6) Phyſikaliſche und chemiſche Laboratorien, Räume mit konſtanter oder auch ſchnell wechſelbarer Temperatur, Werkſtätten, Verwaltungs- und Sammlungsräume, Wohnungen der Anſtaltsbeamten uſw.

Fig. 340.



Franzöſiſche Thermometerhütte.

Fig. 341.



Wild'ſche Thermometerhütte.
1/60 w. Gr.

Dieſe Forderungen gelten jedoch nur für Hauptſtationen.

381. Thermometergehäuſe.

Von den zur Beobachtung der Luftbeſchaffenheit dienenden Inſtrumenten bedürfen namentlich die Thermometer einer ſorgfältigen Aufſtellung. Es iſt bekanntlich ſehr ſchwer, reine Lufttemperatur zu meſſen, weil alle Strahlungen und die Einflüſſe der Zuſtrömung einzelner unmittelbar oder mittelbar durch Strahlungen ſpeziell beeinflußter Luftſchichten ſich niemals in aller Strenge werden ausſchließen laſſen. Man pflegt deshalb auf allen großen Sta-

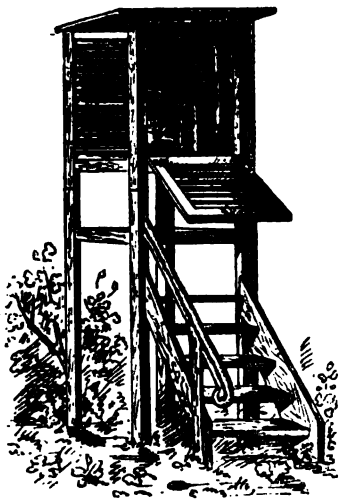
tionen jetzt ſich nicht auf die Beobachtungen an einem Punkte zu beſchränken, ſondern richtet mehrere Beobachtungsſtellen ein, aus deren Ergebniſſen Mittelwerte gezogen werden.

Um jedoch die oben erwähnten ſtörenden Einflüſſe nach Möglichkeit von den Thermometern abzuhalten, hat man mehr oder minder verwickelte Bauanlagen ausgeführt, deren vollſtändige Beſchreibung oder auch nur Aufzählung hier zu weit führen würde. Indem auf die einſchlagende Sonderliteratur verwieſen wird, mögen in Fig. 340 bis 342 drei thermographiſche Hütten, auch engliſche Hütten genannt, die eine aus Frankreich ſtammend, die zweite von *Wild* konſtruiert und die dritte dem meteorologiſchen Inſtitut zu Aachen entnommen[246]), dargeſtellt werden.

382. Turmanlagen.

Die Geſtaltung der Anlagen für freie Umſchau am Himmel richtet ſich natürlich nach den örtlichen Verhältniſſen. Doch wird ſtets dafür zu ſorgen ſein, daß die gewählte Höhe genügt, um die oberſten Teile der Anlage in eine reine, den Einflüſſen des Bodens und des Pflanzenwuchſes möglichſt entzogene Luft zu bringen. Die oberſte freie Turmterraſſe muß einen tunlichſt feſten Steinfußboden erhalten, der den Inſtrumenten und Apparaten einen ziemlich hohen Grad von Standſicherheit gewährt. Mit ſolchen Turmanlagen werden gewöhnlich auch die Anemometer (Windmeſſer-Vorrichtungen) in Verbindung gebracht. Doch hat man für dieſelben auch hohe, beſteigbare Gerüſte aus Holz oder Eiſen hergeſtellt. Steinbauten gewähren aber ſtets eine größere Sicherheit gegen Schwankungen.

Fig. 342.



Thermometerhütte im meteorologiſchen Obſervatorium zu Aachen[246]).

Unmittelbar unter der Plattform liegt gewöhnlich ein Turmgemach, welches den Beobachtern geſchützten Aufenthalt bei möglichſt freier Rundſchau gewährt, weshalb dasſelbe nach allen Seiten Ausſchaufenſter mit tunlichſt reiner Verglaſung erhalten muß.

383. Magnetiſche Obſervatorien.

Bei den Anlagen, welche zur Beſtimmung der abſoluten Abweichungen eines freibeweglichen magnetiſchen Stabes von der Meridian- und von der Horizontebene — der ſog. Deklination, bezw. Inklination — dienen, kommt es beſonders auf vollſtändige Abweſenheit von Eiſen im Gebäude und ſeinen Umgebungen an.

Auch bei den ſog. Variationsbeobachtungen, d. h. der Beſtimmungen der durch zeitweilige erdmagnetiſche Störungen bewirkten Ablenkung (Deklination und Inklination des Stabes) von der allgemeinen magnetiſchen Richtung, iſt ein möglichſt hoher, wenn auch minder vollſtändiger Grad von Eiſenfreiheit bedingt. Für Beobachtungen der letzteren Art würde nämlich die Anweſenheit kleinerer, nicht zu naher und außerdem vollſtändig ruhender Eiſenteile nicht beſonders ſtörend ſein. Dagegen bedarf man zu den ſog. Variationsbeobachtungen eines hohen Grades von Sicherheit gegen Temperaturſchwankungen, inſofern als namentlich ein ſchneller Wechſel der Temperatur vermieden werden muß, auch die

[246]) Fakſ.-Repr. nach: Polis, P. Das neuerbaute Meteorologiſche Obſervatorium zu Aachen. Karlsruhe 1901 Taf. IV.

überhaupt zulässige Verschiedenheit der Temperatur nur zwischen ziemlich engen Grenzen liegt. Besondere Schwierigkeiten für die bauliche Anlage und deren Betrieb erwachsen hierbei oft noch aus der Bedingung einer relativen Trockenheit der Luft, die mit Rücksicht auf die geforderte Temperaturkonstanz häufig nicht leicht zu erfüllen ist.

Die Stationen für absolute Bestimmungen werden als Freibauten und nicht selten in Holz konstruiert. Für Variationsbeobachtungen bedient man sich jetzt wohl stets unterirdischer Anlagen. Bis vor kurzem pflegte man meistens eine räumliche Trennung zwischen beiderlei Stationen eintreten zu lassen; in neuerer Zeit ist es jedoch nicht nur für zulässig, sondern sogar für vorteilhaft erachtet worden, die oberirdische Anlage für absolute Bestimmungen zu unterkellern und in den so entstehenden Kellerräumen die Einrichtungen für Variationsbeobachtungen zu treffen.

Bei Auswahl der Lage einer magnetischen Station ist natürlich auf Fernhalten jeglicher Art von Störung (auch Erschütterung) Bedacht zu nehmen. Die Nähe bewegter oder langgestreckter und in ihrer Richtung der Magnetlinie sich nähernder Eisenmassen würde besonders störend sein. Trockener Untergrund ist namentlich für die unterirdischen Anlagen von hervorragender Bedeutung.

Für absolute Messungen ist ein Anschluß an Fernobjekte unerläßlich, so daß mitunter sogar (z. B. in Pawlowsk) Einrichtungen zu Meridianbeobachtungen mit der Station verbunden sind, während man sich anderwärts mit terrestrischen Fernmiren begnügt, die durch Theodolitmessungen angeschnitten werden. Jedenfalls ist schon beim Bau auf die Möglichkeit freier Ausschau nach den betreffenden Fernobjekten Rücksicht zu nehmen.

Daß alle beim Bau verwendeten Stoffe einer sorgfältigen Prüfung auf ihre Eisenfreiheit unterzogen werden müssen und selbst für den kleinsten Metallteil (Beschläge, Nägel usw.) nicht Eisen, sondern Kupfer usw. zu verwenden ist, bedarf wohl kaum noch besonderer Betonung. Auch die als Ersatz für Eisen in Betracht kommenden Metalle (Zink, Nickel) sind nicht immer eisenfrei und bedürfen deshalb vor ihrer Anwendung ebenfalls sorgsamer Prüfung [247]).

---

[247]) Über die Einzelheiten der hier zu besprechenden Anlagen, sowie über die Organisation des Beobachtungsdienstes usw. findet sich eine ziemlich reichhaltige Literatur in Zeitschriften und in den Instruktionen der Zentral-Observatorien. Ferner seien namhaft gemacht:

Die Organisation des meteorologischen Dienstes in den Hauptstaaten Europas. Zeitschr. d. Kön. Preußischen statistischen Bureaus 1880 u. 1887

Wild, H. Das neue meteorologisch-magnetische Observatorium für St. Petersburg in Pawlowsk. Repertorium f. Exp.-Physik, Bd. 15, S. 57.

Wild, H. Neue Versuche über die Bestimmung der wahren Lufttemperatur. Repertorium f. Meteorologie, Bd. 10, Nr. 4.

Das magnetisch-meteorologische Observatorium in Tiflis. Astronomische Nachrichten 1867 (Bd. 69), S. 273.

Beschreibung der an der Münchener Sternwarte zu den Beobachtungen verwendeten neuen Instrumente und Apparate von Dr. *Lamont*. München 1851.

Aenderung des Anemographen von *Denza*. *Bolletino mensuale dell' osservatorio in Moncalieri, Torino*. 1886, Februar.

Denza, F. *Anemografo e pluviografo*. Roma 1879.

Das Lick-Observatorium (Californien). *La nature*, Nr. 660.

Meteorologisches Observatorium in Limoges. *La nature*, Nr. 667.

Observatorium in Perpignan. *La nature*, Nr. 682.

Charpentier. *Notice sur les appareils magnétique de M. Mascart*. Paris 1885.

Hofmann, A. W. Bericht über die wissenschaftlichen Apparate auf der Londoner internationalen Ausstellung im Jahre 1876. Braunschweig 1878.

Loewenherz, L. Bericht über die wissenschaftlichen Instrumente auf der Berliner Gewerbeausstellung im Jahre 1879. Berlin 1880.

Neumayer, G. Die Deutsche Seewarte. I. Beschreibung der Zentralstelle in Hamburg. Archiv der Deutschen Seewarte, Jahrg. 7 (1884), Nr. 2. – Auch als Sonderabdruck erschienen: Hamburg 1885.

Endlich sei auf die Schriften, welche sich auf Ausführungen der fraglichen Art beziehen und die in dem am Ende dieses Kapitels beigefügten Literaturverzeichnis angeführt sind, verwiesen.

Es mögen hier noch einige Beiſpiele ausgeführter Anlagen in gedrängter Darſtellung folgen, zunächſt das meteorologiſch-magnetiſche Obſervatorium zu Tiflis. 384. Obſervatorium zu Tiflis.

In den Jahren 1860—61 durch *Lehmkul* erbaut, kann dieſe Anſtalt ſchon dadurch ein allgemeineres Intereſſe in Anſpruch nehmen, daß es bei ihr gelungen iſt, durch ſchickliche Anlage von Trennungsgräben die Erſchütterungen faſt ganz unſchädlich zu machen, welche von einem nahegelegenen Artillerie-Übungsplatze

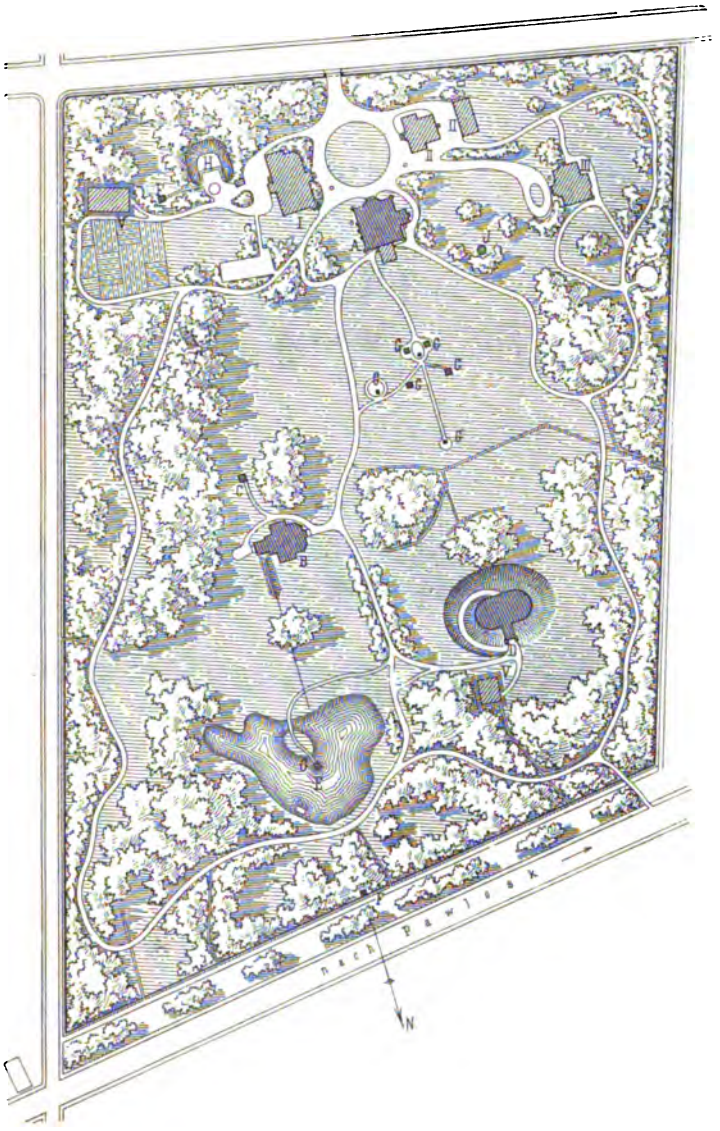


Fig. 343.

Magnetiſch-meteorologiſches Obſervatorium zu Pawlowsk.

A. Hauptgebäude.
B. Oberirdiſche magnetiſche Station für abſolute Beſtimmungen.
C. Hütte für gleiche Zwecke.
D. Unterirdiſche magnetiſche Station für Variationsbeobachtungen.
E. Teich.
F. Miren.
G. Thermometer u. Verdunſtungsmeſſer.
H. Eishaus.
J. Brunnen.
I, II. Wohnhäuſer der Ober- und Unterbeamten.
III. Sommerwohnung des Direktors.
IV. Stall und Remiſe.
V. Holzſchuppen.

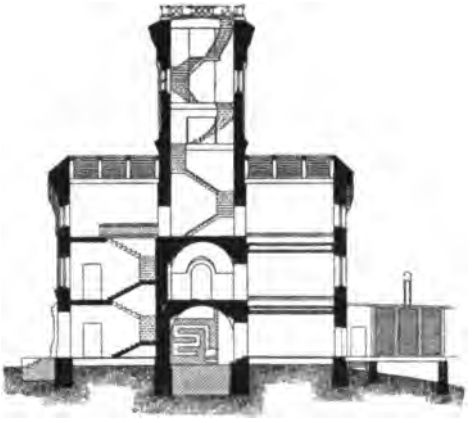
$^1/_{8000}$ w. Gr.

ausgehen. Die Station für abſolute magnetiſche Meſſungen gilt heute noch als ſehr zweckmäßig [248]).

Das magnetiſch-meteorologiſche Obſervatorium zu Pawlowsk (bei Petersburg), 1876—77 nach *Wild*'s Angaben erbaut, liegt in einem größeren Park. Das Anſtaltsgebiet umfaßt 8 ha, iſt 2 km von der Eiſenbahn und 28 km von Petersburg entfernt. Der Lageplan in Fig. 343 veranſchaulicht die Verteilung der Baulichkeiten auf dem verfügbaren Raume. 385. Obſervatorium zu Pawlowsk.

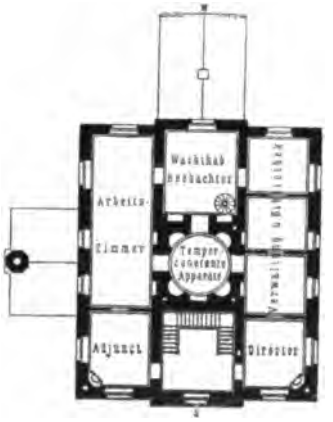
[248]) Näheres über dieſe Anſtalt einſchl. Lageplan uſw. in: Aſtronomiſche Nachrichten 1867, Nr. 1650.

Fig. 344.



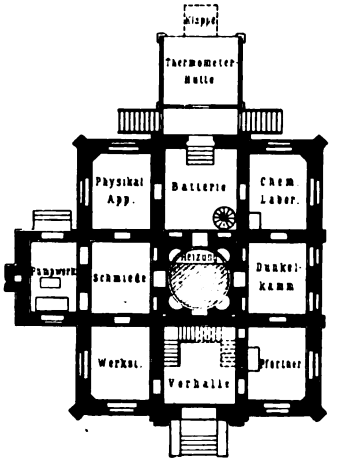
Schnitt.

Fig. 345.



1. Obergeſchoß.

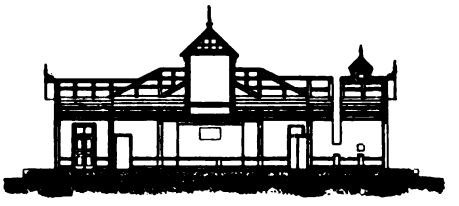
Fig. 346.



Erdgeſchoß.

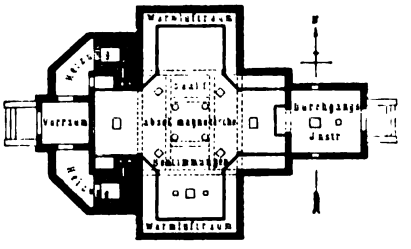
Hauptgebäude.

Fig. 347.



Längenſchnitt.

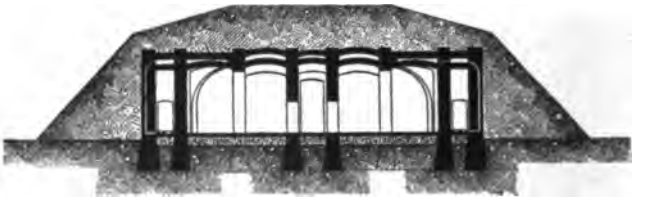
Fig. 348.



Grundriß.

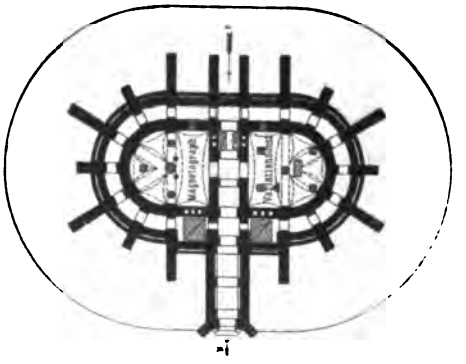
Pavillon für abſolute magnetiſche Beſtimmungen.

Fig. 349.



Längenſchnitt.

Fig. 350.



Grundriß.

Unterirdiſche magnetiſche Station für Variationsbeobachtungen.

1:500

Arch.: *Boltenhagen.*

Magnetiſch-meteorologiſches Obſervatorium zu Pawlowsk bei Petersburg.

In einem von *Boltenhagen* entworfenen Hauptgebäude, von welchem in Fig. 344 bis 346 ein Durchſchnitt und zwei Grundriſſe mitgeteilt werden, ſind die Räume für die Verwaltung, ſowie die meiſten meteorologiſchen Beobachtungen vereinigt. Der Ausſichtsturm erhebt ſich aus der Mitte der ganzen Bauanlage. Die Abbildungen erklären das einzelne.

Von der unterirdiſchen Station für Variationsbeobachtungen ſeien hier in Fig. 349 u. 350 ein Grundriß und ein Durchſchnitt wiedergegeben. Da das Grundwaſſer ſich der Bodenoberfläche bis auf 2,00 m nähert, konnte eine unterirdiſche Anlage im eigentlichen Sinne nicht ausgeführt werden; vielmehr wurde der Schutz des Innenraumes gegen Temperaturſchwankungen durch Erdumſchüttung geſucht, die ſich jedoch aus praktiſchen Rückſichten in mäßigen Grenzen halten mußte, ſo daß eine dauernde Temperaturgleichheit hierdurch allein nicht zu gewinnen war. Der Raum muß daher durch eine Heizung künſtlich temperiert werden, ſo zwar daß die durch den

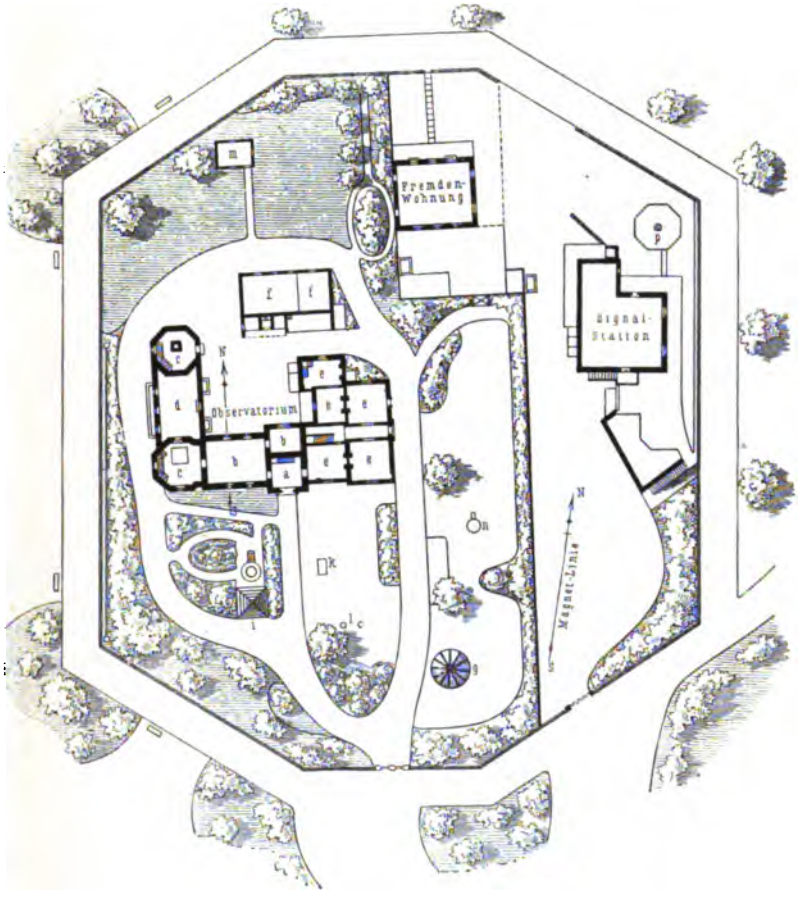


Fig. 351.

Lageplan des Obſervatoriums zu Sydney.

Obſervatorium:

a. Meteorologiſcher Turm.
b. Meridianſaal.
c, c. Kuppeltürme für Äquatoriale.
d. Zimmer des Aſtronomen.
e, e. Dienſtwohnung.
f, f. Lagerraum und Werkſtätte.
g. Photo-Heliograph.
h. Trigonometriſcher Punkt.
i. Thermometerhütte.
k. Sonnenthermometer.
l. Regenmeſſer.
m. Magnetiſche Station
n. Verdunſtungsmeſſer.
p. Flaggenmaſt.
q, q. Telegraph.

1/1000 w. Gr.

gewölbten Umgang ſtreichende Luft auf die gewünſchte Durchſchnittstemperatur gebracht, alsdann zwiſchen den Doppelwandungen und Gewölben durchgeführt wird, und von da erſt in den Beobachtungsraum gelangt. Zu Lüftungszwecken dienen zwei kleinere Öfen im Mittelgange. Durch dieſe Einrichtung iſt es möglich geworden, in den beiden Beobachtungsräumen eine wenig ſchwankende Temperatur von 15 Grad, bezw. 20 Grad C. herzuſtellen [249]). Man hat ſich jedoch zu einer Erhöhung dieſer Temperaturen nachträglich entſchloſſen, um die, namentlich bei hoher Temperatur der Außenluft, auftretenden ſehr läſtigen Feuchtigkeitsniederſchläge zu bekämpfen. Es wurde ferner beabſichtigt, die von außen in hoher Temperatur eintretende Luft zunächſt durch Eismaſſen zu kühlen, ihr ſo einen größeren Teil ihres Waſſergehaltes zu entziehen und ſie erſt dann wieder anzuwärmen. Über den Erfolg dieſer Maßregel iſt inzwiſchen nichts bekannt geworden.

Der Fußboden in den Beobachtungsräumen beſteht aus Moſaikpflaſter auf einer ſtarken

[249]) Vergl.: *Bulletin de l'académie des ſciences de St. Pétersbourg*, Bd. 25, S. 17.

Grobmörtelſchicht; in den Umgängen liegt über letzterer ein Holzfußboden. Von außen hat das ganze Mauerwerk einen Zementüberzug gegen eindringende Feuchtigkeit erhalten.

Die oberirdiſche Anlage für abſolute magnetiſche Meſſungen iſt in Fig. 347 u. 348 in einem Grundriß und einem Durchſchnitt veranſchaulicht. Der äußere Aufbau beſteht aus Holz, der Boden aus Stampfmörtel mit Moſaikpflaſter. Eine Heizanlage, welche geſtattet, während der Dauer von 6 Stunden die Temperaturſchwankungen in den Grenzen von 0,1 Grad C. zu erhalten, iſt ebenfalls vorhanden. Auf die Anlage eines Saales für Durchgangsinſtrumente iſt ſchon oben hingewieſen worden. Der große Mittelraum zeigt in ſeinem nördlichen Arme ein durch das Dach gehendes, mit Schließklappen verſehenes Holzrohr in der Richtung der Erdachſe, welches Polarſternbeobachtungen geſtattet. Die Laterne über dem Mittelraume hat dreifachen Glasabſchluß.

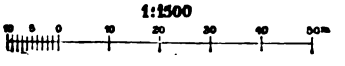
386. Obſervatorium zu Sydney.

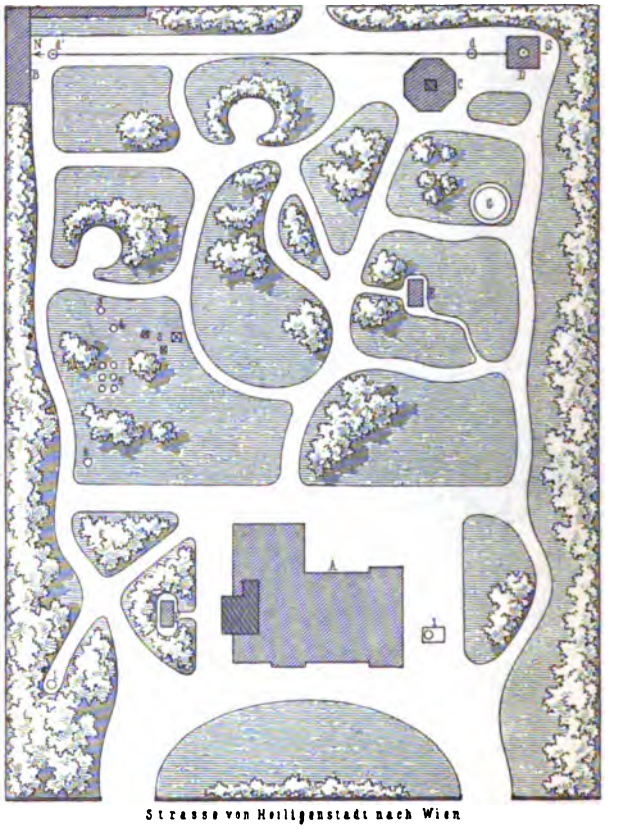
Das Obſervatorium (die Stern- und Seewarte) zu Sydney iſt 1856–57 errichtet und 1877 erweitert worden. Die allgemeine Anordnung dieſer Anſtalt möge aus der Planſkizze in Fig. 351 entnommen werden.

Fig. 352.

Lageplan der „Hohen Warte“ bei Wien.

A. Hauptgebäude.
B. Glas- (Pflanzen-) Häuſer.
C. Holzgebäude für abſolute magnetiſche Beſtimmungen.
D. Holzgebäude für aſtronomiſche und Zeitbeſtimmungen.
E, F. Thermometerhütten.
G. Verdunſtungsbecken.
d. Kollimator.
d'. Mire.
1, 1. Pumpbrunnen.
2. Drei Regenmeſſer.
3. Sonnenthermometer.
4. Strahlungsthermometer.
5. Sechs Erdthermometer.
6. Verdunſtungsmeſſer.





Sie iſt auf einer etwa 50 m über dem Meeresſpiegel liegenden, mit Baumwuchs beſtandenen Landzunge erbaut und durch Parkanlagen nach der Landſeite geſchützt. An dem die Sternwarte bildenden Teile kann der ſtarke Vorſprung des Äquatorialbaues nordweſtlich vom Meridianbau nicht als günſtig angeſehen werden. Über der Vorhalle erhebt ſich in weiteren drei Geſchoſſen der mit Zeitball und Windmeſſer ausgeſtattete meteorologiſche Turm. Der Wohnflügel iſt zweigeſchoſſig.

Das Photo-Heliometergehäuſe iſt in Wellblech konſtruiert und ſtammt von der Venusexpedition des Jahres 1874 her[250]).

387. Hohe Warte bei Wien.

Die „Hohe Warte“ (K. K. Centralanſtalt für Meteorologie und Erdmagnetismus) bei Wien, 1870–72 von *v. Ferſtel* erbaut, liegt nördlich von Wien auf einer nur mit einzelnen Villen bebauten Anhöhe in der Vorſtadt Döbling und bietet

250) Näheres in: *Sidney obſervatory*, Aſtr. Reſult. 1877–78.

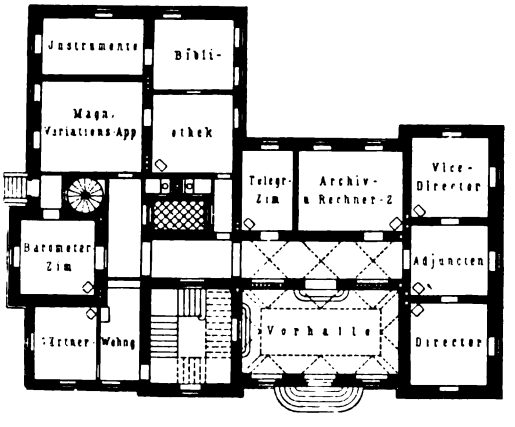
eine bloß durch den Wiener Wald wenig beſchränkte Horizontfreiheit. Das Anſtaltsgebiet umfaßt etwa 3,5 ha; der Turm iſt etwa 24,60 m hoch.

Für abſolute magnetiſche Meſſungen iſt ein eiſenfreies, achtſeitiges Gebäude vorhanden, während für die Variationsbeobachtungen ein Zimmer im Erdgeſchoß des die Geſchäftsräume und

Fig. 353.

Schaubild.

Fig. 354.



Erdgeſchoß.

1/500 w. Gr.

Arch.:
v. Ferſtel

K. k. Centralanſtalt für Meteorologie und Erdmagnetismus auf der „Hohen Warte“ bei Wien.

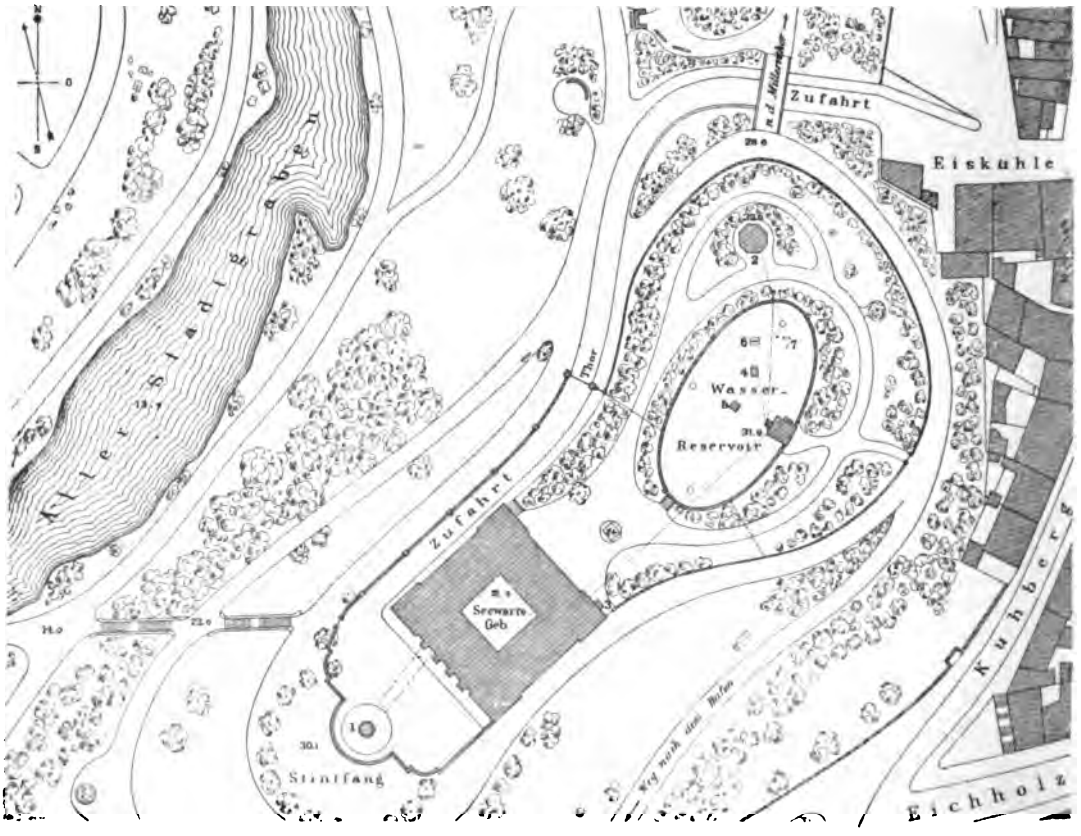
Dienſtwohnungen enthaltenden Hauptgebäudes beſtimmt iſt, für den Magnetograph ein Kellerraum unter dem Turm.

Das weitere möge man aus Fig. 352 bis 354 entnehmen.

Fig. 355.

Schaubild.

Fig. 356.

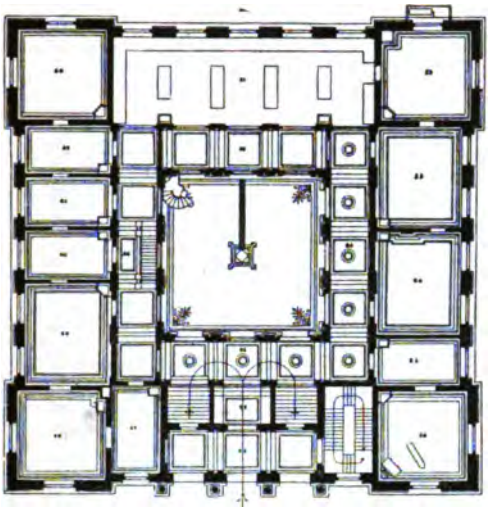


Arch.: *Kirchenpauer.*

Lageplan. — $^1/_{1500}$ w. Gr.

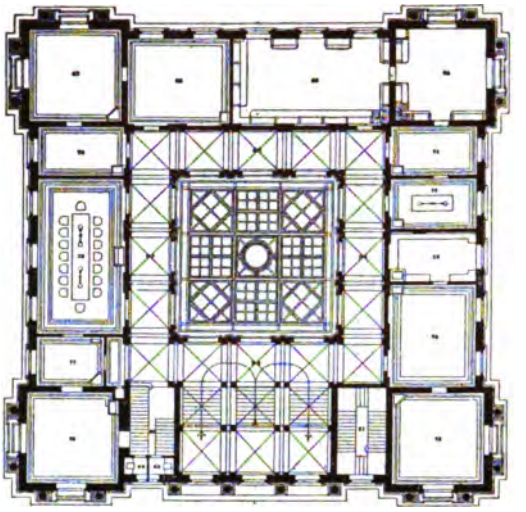
Deutſche Seewarte

Fig. 357.



Erdgeſchoß

Fig. 358.



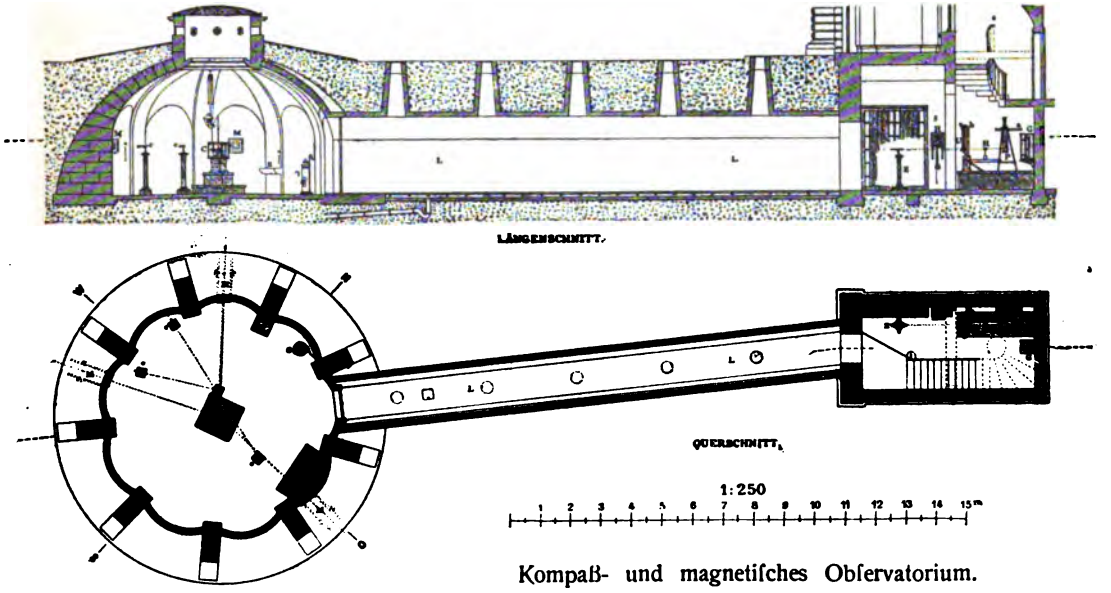
I. Obergeſchoß

des Hauptgebäudes.

1:500

21. Eingangshalle.
22. Flur.
50, 57–62. Wohnung des Direktors } der Abteilung II.
51. Modellſammlung } der Abteilung II.
52. Inſtrumentenſammlung } der Abteilung II.
53. Zimmer des Aſſiſtenten } der Abteilung II.
54. Zimmer des Vorſtehers } der Abteilung II.
55. Vorzimmer.
56. Lehrſaal für den Navigationskurſus.
63, 64. Flurgänge.
67. Regiſtratur.
68. Kaſſe.
60, 70. Bibliothek.
71, 72. Leſezimmer.
73. Archiv } der Abteilung I.
74. Zimmer des Aſſiſtenten } der Abteilung I.
75. Zimmer des Vorſtehers } der Abteilung I.
76. Arbeitszimmer des Direktors.
77. Wartezimmer dazu.
79. Verwaltung.
80–83. Flurgänge.

Fig. 359.

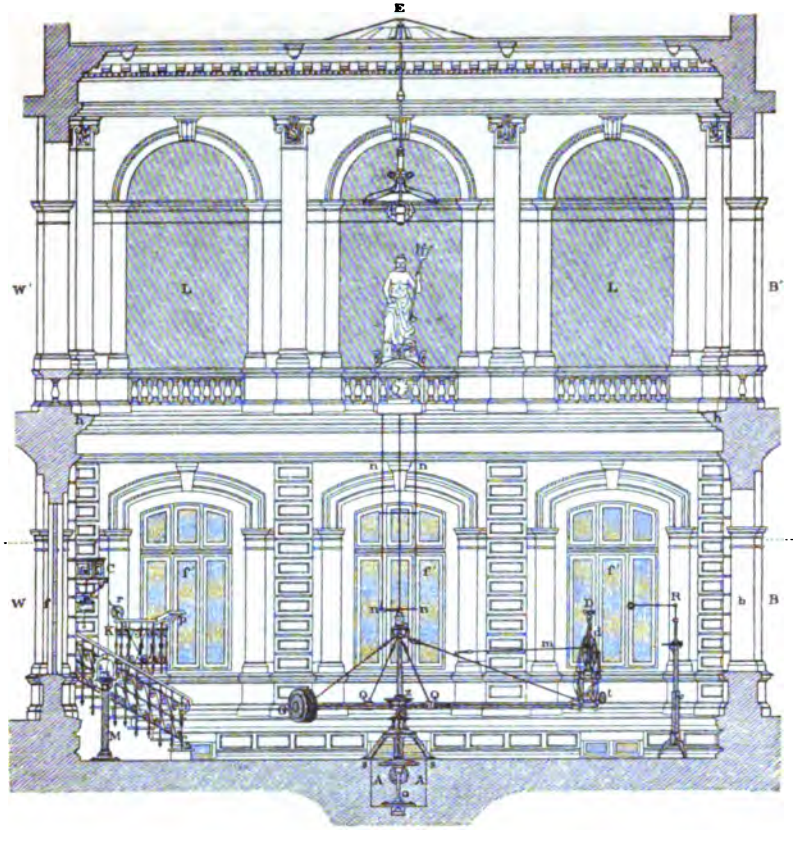


Kompaß- und magnetiſches Obſervatorium.

C. Zentralpfeiler mit Theodolith.
G. Komparator.
H. Chronograph.
J. Fundament für das Stativ.
L. Unterirdiſcher Gang.
M. Mirenöffnung.
O. Gasofen.
R. Linſe.
S. Steinkonſole mit Schwingungskaſten.
U. Uhr.
Z. Fernrohr.
a. Bohle.
b. Holzſtück.

zu Hamburg [247]).

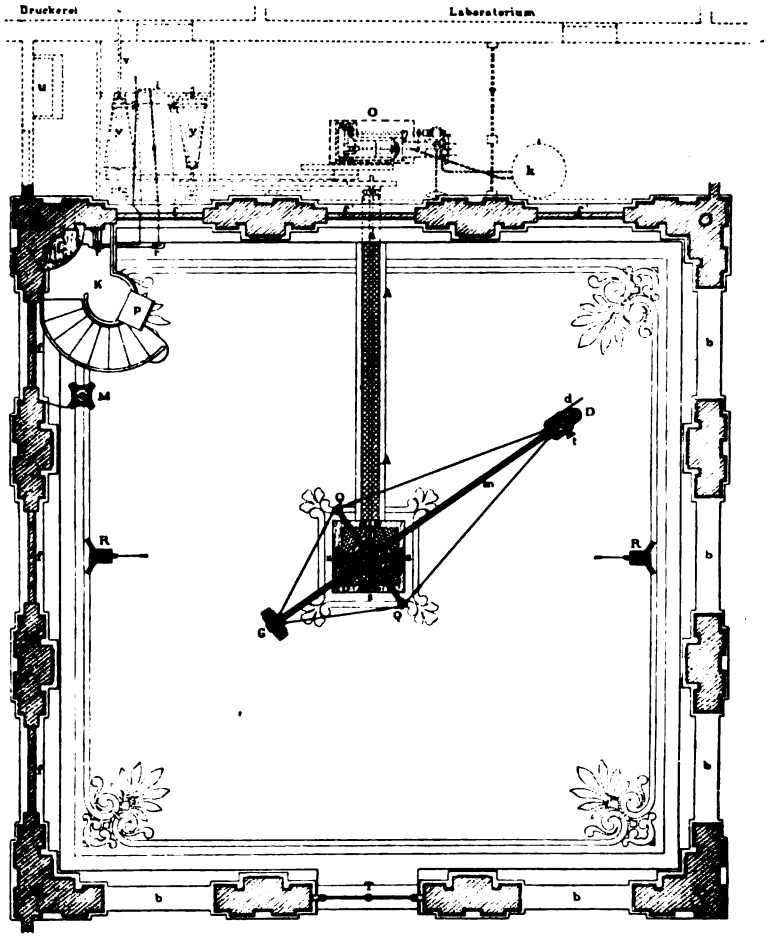
Fig. 360.



Längenſchnitt.

A. Kanal.
C. Chronograph.
G. Ausbalanzierungsgewichte.
K. Beobachtungskanzel.
L. Fenſter.
M. Stativ.
N. Nordturm.
O. Gasmotor.
R. Tragbares Stativ.
S. Südturm.
T. Gitterturm.
W. Weſtturm.
d. Metallſcheibe.
h. Bleirohrleitung.
k. Behälter.
n. Geſtell.
p. Verbindungsſtück.

Fig. 361.



Grundriß.

r. Hebel.
s. Vertikalachſe.
t. Bleirohrleitung.
u. Batterieſchrank.
v. Welle.
y. Konus.

Lichthof der Deutſchen Seewarte mit dem *Combe*'ſchen Apparat [247]).

Fig. 362. Längenſchnitt.

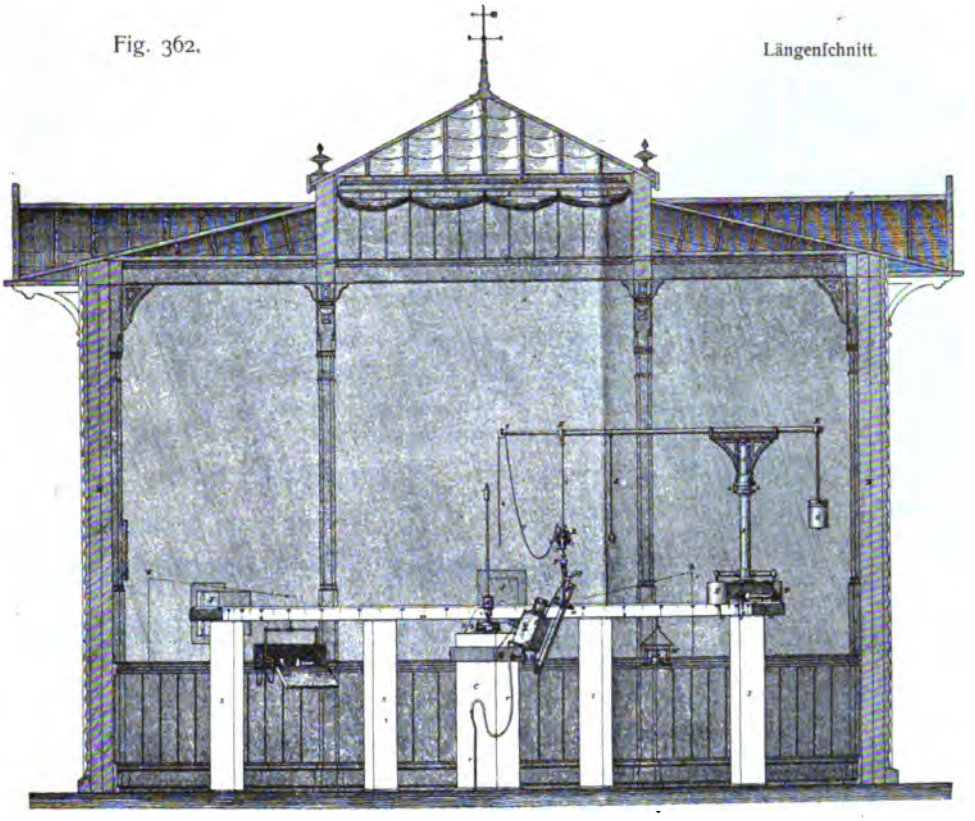
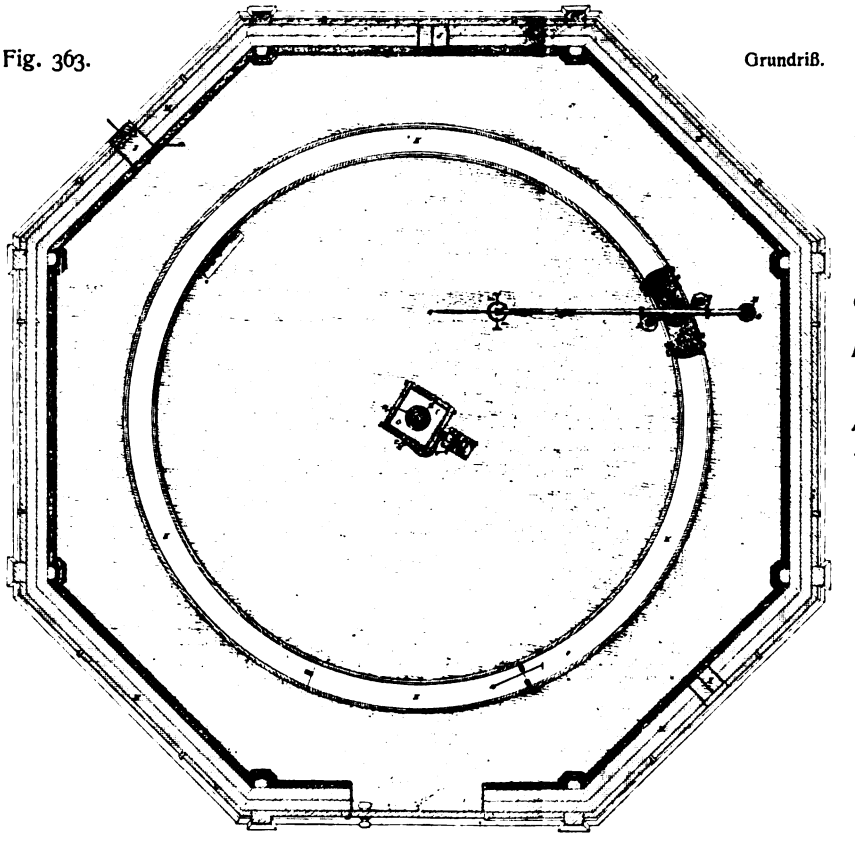


Fig. 363. Grundriß.



A. Spitze.
B. Gegengewicht.
C. Zentralpfeiler.
E. Syſtem von Ringen *m* u. Spangen *p*.
G. Ausgleichungsgewichte.
H. Balken.
J. Mirenklappe.
L. Laterne.
M. Magnetometer.
N. Säule.
R. Kurbel.
S. Holzſäule.
T. Tiſch.
c. Schnur.
i. Lederband.
k. Torſionsvorrichtung.
q. Rolle.
r. Gasrohr.
s. Spiegel.
x. Metermaß.

Magnetiſcher Pavillon mit Induktionsapparat [247]). — $^1/_{50}$ w. Gr.

Fig. 364.

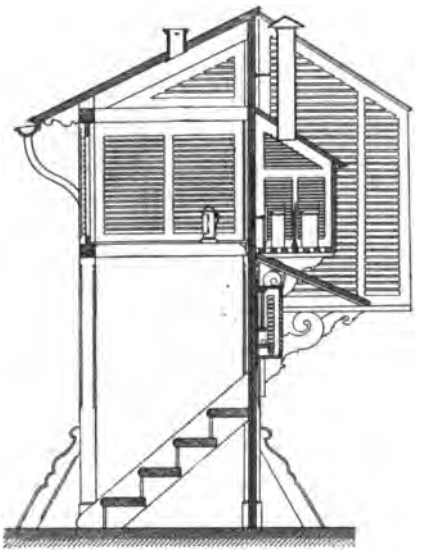


Fig. 365.

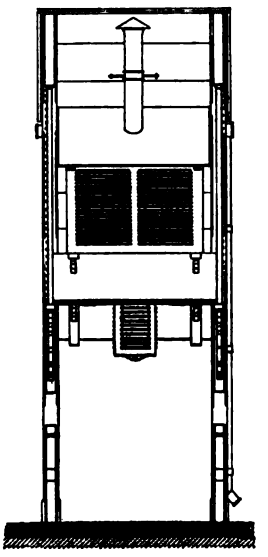
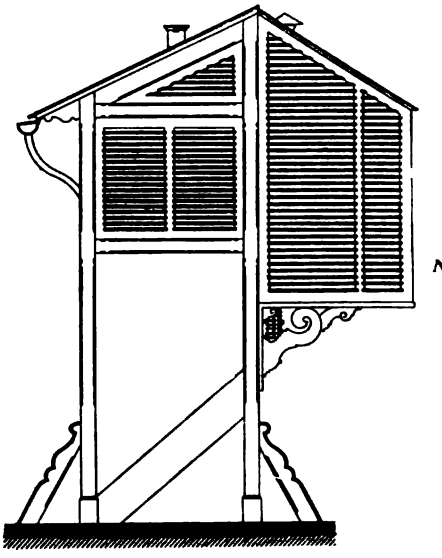


Fig. 366.



Süd. Nord

Thermometerhütten auf dem Waſſerbecken der Deutſchen Seewarte bei Hamburg[247]).
1/60 w. Gr.

388. Deutſche Seewarte zu Hamburg.

Die Deutſche Seewarte zu Hamburg iſt 1879—81 nach *Neumayer*'s Angaben von *Kirchenpauer* erbaut worden. Die Aufgaben dieſer Anſtalt ſind mannigfaltig; denn ſie dient als:

1) meteorologiſche Zentralſtation für die Küſtengegenden, ferner Prüfungsanſtalt für meteorologiſche und magnetiſche Apparate, ſowie für aſtronomiſche Inſtrumente zu Zeit- und Ortsbeſtimmungen für nautiſche Zwecke;

2) Übungs- und Lehranſtalt für höhere und mittlere Nautiker (höhere Navigationsſchule), und

3) hydrographiſches Inſtitut der Kaiſerlichen und der Handelsmarine.

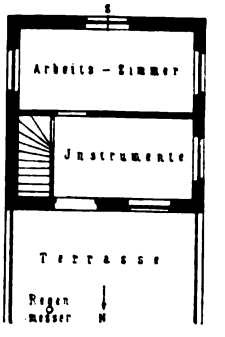
Dieſen verſchiedenen Zwecken entſprechend hat ſich auch die bauliche Anlage in manchen Punkten abweichend von den ſonſt vorkommenden Anordnungen geſtalten müſſen.

Die Warte liegt auf einer Anhöhe nahe beim Hamburger Hafen, der „Stintfang" genannt, in parkartiger Umgebung. Das überſchüttete Hauptſammelbecken der Hamburger Waſſerwerke liegt innerhalb des eingefriedigten Gebietes. Der Lageplan in Fig. 356[247]) veranſchaulicht die Verteilung der Bauten und die urſprünglichen Verhältniſſe der Umgebung.

Für die Grundrißgeſtaltung des Hauptgebäudes (Fig. 355, 357, 358, 360 u. 361[247]) war die Forderung eines quadratiſchen glasbedeckten Innenhofes von möglichſt konſtanter Temperatur maßgebend, welcher zur Aufſtellung eines *Combe*'ſchen Apparates für die Prüfung von Schiffsuhren und zu ähnlichen Unterſuchungen dient (Fig. 360 u. 361). Die vier äußeren Ecken des Gebäudes ſind zu 4 Türmen ausgeſtaltet, welche zu aſtronomiſchen, meteorologiſchen Beobachtungen, Sextantenprüfungen uſw. dienen.

Die unterirdiſche magnetiſche Station (Fig. 359[247]) dient weſentlich zu Kompaßprüfungen und bedarf daher nicht eines hohen Grades von Temperaturfeſtigkeit; die oberirdiſche (Fig. 362 u. 363[247]) iſt in Holz hergeſtellt. Drei Mirenklappen gewähren Ausſicht auf 3 Kirchtürme. Die Thermometergehäuſe (Fig. 364 bis 366[247]) ſind gleichfalls bemerkenswert.

Fig. 367.



Wetterwarte zu Cöln.
1/250 w. Gr.

[247]) Nach: NEUMAYER, G. Die Deutſche Seewarte. I. Beſchreibung der Zentralſtelle in Hamburg. Archiv der Deutſchen Seewarte, Jahrg. 7 (1884), Nr. 2. – Auch als Sonderabdruck erſchienen: Hamburg 1885. Taf. 1, 2, 6, 7, 10, 11, 19, 23, 24.

389. Bernoullianum zu Basel.

Das Bernoullianum zu Basel, von dem bereits an zwei Stellen des vorhergehenden Heftes dieses „Handbuches“ die Rede war, enthält außer den an den dort bereits besprochenen physikalischen und chemischen Instituten auch eine meteorologisch-astronomische Anstalt.

Fig. 368.

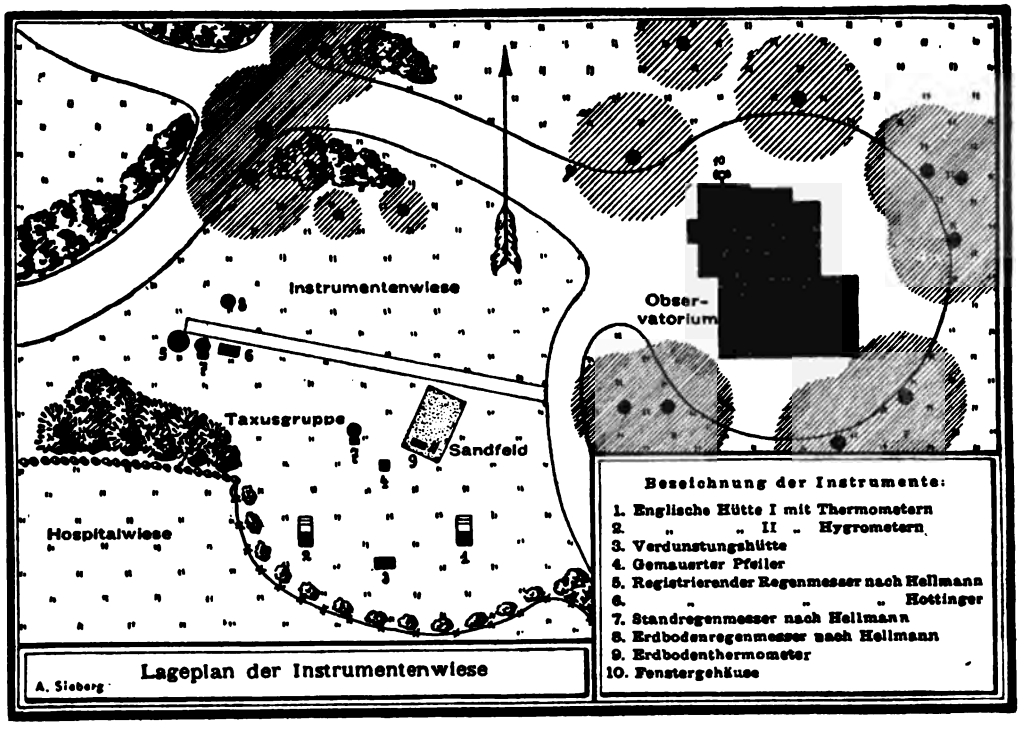
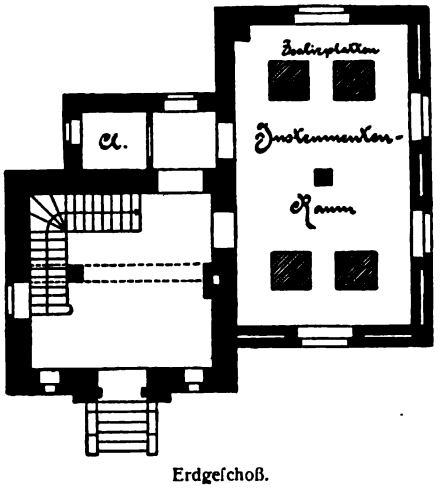
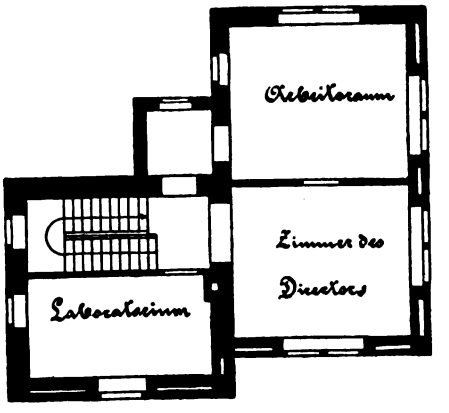


Fig. 369.



Erdgeschoß.

Fig. 370.



I. Obergeschoß.

1:500

Meteorologisches Observatorium zu Aachen[248]).

[248]) Fakf.-Repr. nach: Polis, P. Das neu erbaute Meteorologische Observatorium zu Aachen. Karlsruhe 1901.

Wie ſchon an jenen Stellen geſagt wurde, iſt in der Mitte der Hinterfront des betreffenden Gebäudes ein Turm mit iſoliertem Steinpfeiler errichtet. Im I. Obergeſchoß befindet ſich ein Zimmer für die regelmäßigen meteorologiſchen Beobachtungen; das II. Obergeſchoß enthält ein Zimmer für ſelbſtregiſtrierende meteorologiſche Inſtrumente, ein Zimmer mit Meridianſpalt für ein kleines Meridianinſtrument und eine freie Terraſſe, auf der ſich feſte Poſtamente zum Aufſtellen von Inſtrumenten und ein Regenmeſſer befinden. Das III. Obergeſchoß wird von einem Raume mit drehbarer Kuppel, der ein Äquatorialinſtrument aufnimmt, gebildet; der Durchmeſſer der Kuppel beträgt 5,00 m.

390. Wetterwarte zu Cöln.

Die Wetterwarte der „Kölniſchen Zeitung“ zu Cöln wurde 1880 erbaut.

Inmitten der Stadt, jedoch zwiſchen größeren Gärten gelegen, iſt auf einem Wohnhauſe, etwa 16 m über dem Straßenpflaſter, eine mit Dachleinwand abgedeckte Terraſſe angelegt, an deren Südende in quadratiſchem Aufbau (Fig. 367) ein Inſtrumenten- und ein Arbeitszimmer eingerichtet ſind. Auf dem flachen Dache desſelben ſtehen die Windmeſſer. Thermometer ſind am Nordfenſter untergebracht, Regenmeſſer auf der Terraſſe. Zu Zeitbeſtimmungen vermittels eines Univerſalinſtruments iſt in der Brüſtung der Terraſſe ein Steinpfeiler vorhanden.

391. Wetterwarte zu Magdeburg.

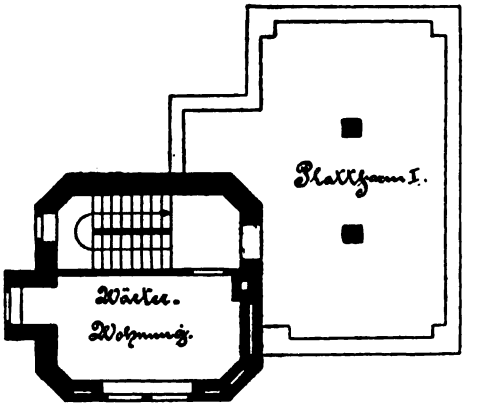
Die Wetterwarte der „Magdeburger Zeitung“ zu Magdeburg wurde 1880 von *Forſter & Römling* nach *Aßmann*'s Angaben erbaut.

Das weſentliche der Anlage beſteht in einem achtgeſchoſſigen Turm von etwa 34 m Höhe über Straßenpflaſter mit darüber errichtetem achtſeitigen Glashauſe, welcher ſich an das etwa 16,50 m hohe, flach gedeckte Druckereigebäude anlehnt.

In dem erſten über dieſes Dach emporragenden Turmgeſchoß ſteht ein Gasofen, deſſen Abzugsgaſe direkt unter den Fußboden des Glashauſes geleitet ſind und vorzugsweiſe dieſes heizen, während die übrigen Räume nur mäßig erwärmt werden.

Außer den oben befindlichen Thermometern ſind auch noch in einem an das Gebäude ſtoßenden größeren Garten weitere Thermometer aufgeſtellt. Man iſt mit der Anlage zufrieden.

Fig. 371.



II. Obergeſchoß zu Fig. 369 u. 370[218]).

392. Obſervatorium zu Aachen.

In Aachen werden ſeit dem Jahre 1838 meteorologiſche Beobachtungen vorgenommen. Die Zahl der hierzu notwendigen Inſtrumente nahm im Laufe der Zeit derart zu, daß die ſeither benutzten Räumlichkeiten nicht ausreichten und die Errichtung eines eigenen Heims notwendig wurde. Durch eine namhafte Stiftung wurde es möglich, 1899—1900 auf dem Wingertsberg, dem höchſten Punkt des Aachener Stadtgartens, das in Fig. 368 bis 371 [248]) dargeſtellte meteorologiſche Obſervatorium zu erbauen.

Die Lage des Obſervatoriums iſt eine einwandfreie: die Thermometeraufſtellungen erfahren eine genügende natürliche Ventilation; der Regenmeſſeraufſtellung iſt durch zweckmäßig angelegte Baum- und Strauchwerkgruppen der erforderliche Windſchutz gewährleiſtet; vor allem iſt die Anlage der Windmeßvorrichtung ſehr günſtig; für die Himmelsſchau, Beobachtung der Wolken und atmoſphäriſchen Vorgänge iſt eine vorteilhafte Stellung geſchaffen. Das Gebäude iſt burgartig aus rotem Sandſtein und Ziegelmauerwerk mit Zementputz ausgeführt und beſitzt einen 21,00 m hohen Turm mit 6,00 × 6,00 m Grundfläche. Sämtliche Dächer ſind als Plattformen in Holzzement mit Kiesaufſchüttung aufgebaut. Die Längsachſe des Gebäudes erſtreckt ſich genau von Norden nach Süden.

Das Erdgeſchoß des Turmbaues wird, wie Fig. 369 zeigt, bis zum I. Obergeſchoß als Treppenhaus und Flur benutzt. Im I. Obergeſchoß (Fig. 370) iſt das phyſikaliſch-meteorologiſche Laboratorium durch eine Wand abgetrennt; über dieſem befindet ſich im II. Obergeſchoß (Fig. 371) die Dienerwohnung und im III. Obergeſchoß ein Beobachtungsraum. Im niedrigeren Teile des

Obſervatoriums befinden ſich im Erdgeſchoß der Raum für die Apparatenſammlung und im I. Obergeſchoß die eigentlichen Arbeitsräume; das II. Obergeſchoß wird hier von einer Plattform gebildet.

Von den das Obſervatorium umgebenden Raſenflächen (Fig. 368) iſt die im Südweſten gelegene zur Aufſtellung der zu den täglichen Meſſungen gebrauchten Inſtrumente (Thermograph, Hygrograph, Haarhygrometer, Atmometer, Regenmeſſer, Erdbodenthermometer, Extremthermometer und Aſpirations-Pſychrometer eingerichtet.

Die Erhellung bei Dunkelheit erfolgt durch *Auer*'ſches Gasglühlicht und die Erwärmung in der kälteren Jahreszeit durch Dampfheizung [249]).

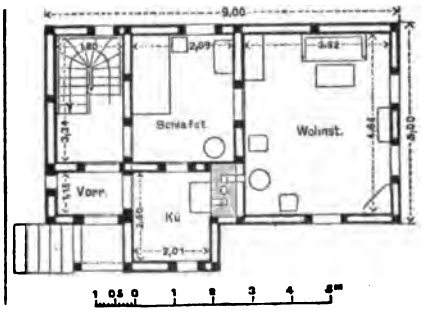
393. Obſervatorium auf der Schneekoppe.

Im Jahre 1899 wurde auf der Schneekoppe, 1605,00 m über dem Meeresſpiegel gelegen, ein kleines meteorologiſches Obſervatorium (Fig. 372 u. 373 [250]) erbaut, von dem ſich dem Beobachter bei klarem Wetter ein Geſichtskreis von etwa 300 km Durchmeſſer darbietet.

Fig. 372.

Schaubild.

Fig. 373.



I. Obergeſchoß.

Meteorologiſches Obſervatorium auf der Schneekoppe [250]).

Das Gebäude iſt genau nach den Himmelsgegenden geſtellt und beſitzt ein Kellergeſchoß mit Vorratsräumen, ein Erdgeſchoß und ein I. Obergeſchoß (Fig. 373) mit Küche, Schlaf- und Wohnräumen, ein II. Obergeſchoß mit dem Beobachtungsraum und ſchließlich einen der Himmelsſchau dienenden Turmaufbau (Fig. 372); die Plattformen auf dem Hauſe werden auch zu Beobachtungen im Freien benutzt.

Der Wahl der Bauſtoffe und der Konſtruktion wurde beſondere Sorgfalt zugewendet und dabei die Erfahrung bei den Hüttenbauten in den Alpen uſw. verwertet; Einzelheiten hierüber ſind in der unten genannten Zeitſchrift [250]) zu finden. Der Flur und das Treppenhaus werden von einer im Keller gelegenen Heizkammer, aus der die erwärmte Luft durch Kanäle nach oben ſtrömt, erwärmt; im übrigen ſind in allen Räumen Dauerbrandöfen aufgeſtellt.

Die Koſten des Baues waren auf 40 000 Mark, diejenigen der inneren Einrichtung auf 4000 Mark veranſchlagt [251]).

394. Obſervatorium auf dem Mont-Blanc.

Das am höchſten gelegene Obſervatorium (4365,00 m über dem Meeresſpiegel) iſt dasjenige auf dem Mont-Blanc, deſſen Errichtung auch die größten Schwierigkeiten bereitete. Der Alpenforſcher *Vallot* hat daſſelbe 1890 — 445,00 m unter dem Gipfel des genannten Bergrieſen — zur Ausführung gebracht (Fig. 374 u. 375 [252]).

Dieſe Warte iſt vor allem für meteorologiſche, geophyſikaliſche und phyſiologiſche Studien

[249]) Nach ebendaſ.
[250]) Fakſ.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1889, S. 578, 579.
[251]) Nach ebendaſ.
[252]) Fakſ.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 283.

beſtimmt. Da eine größere Zahl von Inſtrumenten unterzubringen war, ſo durfte das Gebäude nicht zu klein hergeſtellt werden. Es nimmt etwas über 90 qm Bodenfläche ein und enthält 8 Räumlichkeiten; die Beſtimmung der letzteren iſt aus Fig. 375 zu entnehmen. Thermometer, Hygrometer und einige andere Vorrichtungen ſind ſtets im Freien aufzuſtellen und haben deshalb an der Oſtfront in ſchrankartigen Schutzkaſten, die mit Stelläden verſehen ſind, Platz gefunden; Schneemeſſer und Windmeſſer befinden ſich auf dem Dache.

Die bereits erwähnten techniſchen Schwierigkeiten der Ausführung beſtanden hauptſächlich darin, daß kein Konſtruktionsteil ſchwerer als 15 kg ſein durfte (alles mußte von Menſchen auf dem Rücken emporgetragen werden) und daß die Geſamtkonſtruktion einem Winddruck von

Fig. 374.

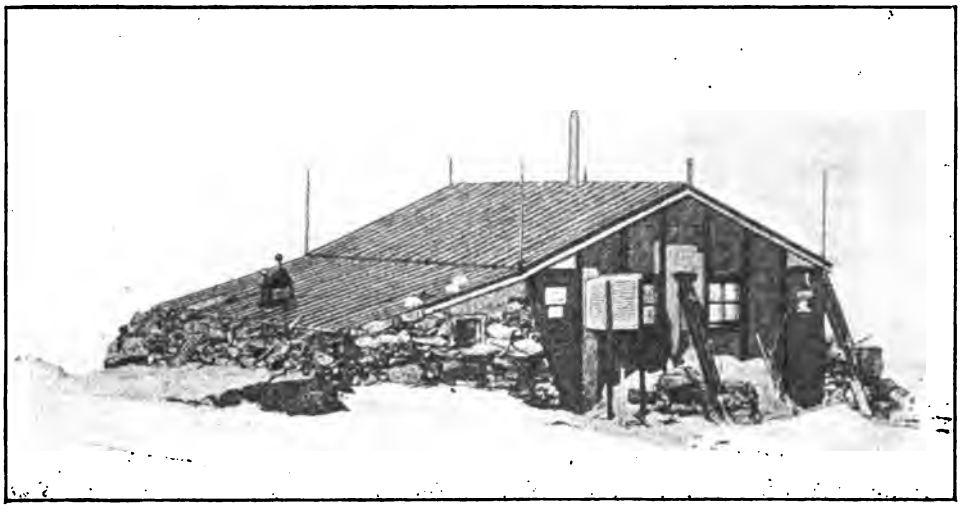
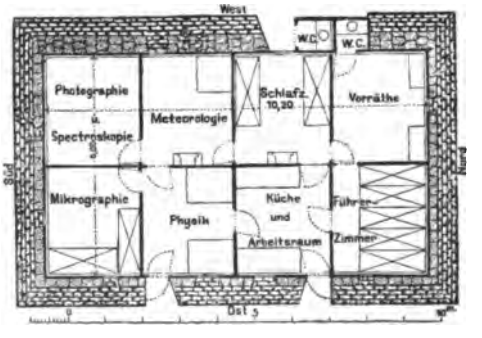


Schaubild nach Süden.

Fig. 375.



Grundriß.

Obſervatorium auf dem Mont-Blanc[252]).

400 kg auf 1 qm Widerſtand leiſten mußte. Das Bauwerk wurde aus Holz gezimmert und unmittelbar auf den Felſen geſetzt; die Schwellen, auf denen die lotrechten Pfoſten ſtehen, ſind mit einer trockenen Steinpackung von 0,75 bis 1,00 m Stärke, welche das ganze Haus umgibt, bedeckt. Von der Verwendung von Mörtel wurde abgeſehen, weil die dazu notwendigen Materialien zu ſchwer hinaufzubefördern geweſen wären. Das Ausfüllen der Fugen beſorgt der feine Schnee, der in dieſelben von allen Seiten hineingetrieben wird, dort nach und nach von den Sonnenſtrahlen zum Schmelzen gebracht wird und ſchließlich wieder feſtfriert, ſo daß man einen einzigen Block von Granit und Eis vor ſich hat. Das Dach iſt nach Art der Eiſenbahnwagendächer aus Wagentuch hergeſtellt, welches auf eine Leiſtenſchaldecke genagelt iſt.

In der Nähe der Warte iſt ein kleineres Häuschen, eine Reiſendenherberge, errichtet[253]).

[252]) Nach: *Le génie civil*, Bd. 21, S. 17 – und: Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 283.

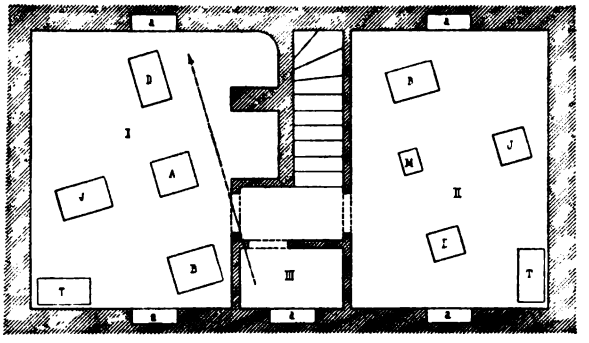
Von der unterirdiſchen magnetiſchen Station zu St. Maur bei Paris ſei nur in Fig. 376 der Grundriß der magnetiſchen Variationsſtation mitgeteilt, welche in einem überwölbten Kellergeſchoß drei Räume von ſehr beſcheidenen Abmeſſungen zeigt. 395. Magnet. Station zu St. Maur.

Die Kellerfenſter ſind ohne dichten Verſchluß nur mit durchbrochenen Steinplatten gegen Licht abgedämpft. Ob dieſe einfachen Vorkehrungen zur Erhaltung der gleichmäßigen Temperaturverhältniſſe uſw. genügen, iſt hier nicht näher bekannt[254]).

Das Hauptgebäude des meteorologiſch-magnetiſchen Obſervatoriums zu Perpignan enthält im Erdgeſchoß Dienſträume, in zwei darüber gelegenen Geſchoſſen Wohnungen. Ein mit Plattform abgeſchloſſener Turm überhöht das Ganze. 396. Obſervatorium zu Perpignan.

Der „magnetiſche Keller“ iſt zur Hälfte in den Boden eingegraben, zur Hälfte überſchüttet und mit einer leichten Fachwerkhütte überbaut, das Ganze mit hohem Strauchwerk umpflanzt. In dieſem — der Anlage von St. Maur ähnlichen — Keller ſollen auch die abſoluten Meſſungen vorgenommen werden[255]).

Fig. 376.



I. Raum für direkte Beobachtungen:
A. Beobachtungsinſtrument.
B. Bifilarinſtrument.
D. Deklinationsinſtrument.
J. Inklinationsinſtrument.
II. Raum für ſelbſtregiſtrierende Apparate:
M. Magnetograph.
T. Tiſch.
III. Photographiſche Dunkelkammer.
a. Verdunkelte Kellerfenſter.

1/125 w. Gr.

Magnetiſche Variationsſtation zu St. Maur bei Paris.

Zum Schluß dieſer Betrachtungen ſei noch einer erſt im Entwurf begriffenen Anlage gedacht, des meteorologiſch-magnetiſchen Inſtituts auf dem Telegraphenberge bei Potsdam. 397. Meteorolog.-magnet. Station bei Potsdam.

Dieſe als Hauptſtation des Beobachtungsnetzes im ganzen Lande geplante Anlage ſoll nach dem Programm des Direktors *v. Bezold* weſentlich aus zwei Bauanlagen beſtehen, dem Hauptgebäude, welches alle Geſchäftsräume und Dienſtwohnungen enthält und möglichſt hoch angelegt wird, um die zur Ausſchau dienenden Dachflächen, beſonders das Obergeſchoß des Turmes, von den Einflüſſen des umgebenden Waldgebietes möglichſt freizumachen, und einem geſonderten magnetiſchen Obſervatorium, für welches bereits ein ſpezieller Entwurf aufgeſtellt iſt. Hier ſollen die beiden magnetiſchen Stationen dergeſtalt in einem Gebäude vereinigt werden, daß in einem mit ſtarken Gewölben überdeckten, durch gleichfalls gewölbte Umgänge vom umgebenden Boden losgeſchnittenen, nach unten durch eine ſtarke Grobmörtelplatte vom Untergrund losgelöſten Kellergeſchoß die Variationsbeobachtungen vor ſich gehen, während ein über demſelben errichtetes Erdgeſchoß die Räume für die abſoluten Meſſungen enthält. Für die Temperierung und Trockenhaltung ſind beſondere Vorkehrungen in Ausſicht genommen, über welche jedoch nähere Mitteilungen bis nach erfolgter Ausführung und Inbetriebnahme der Anſtalt vorbehalten bleiben müſſen. Für jetzt genüge deshalb die Andeutung, daß die Zuführung der Außenluft nach den Kellerräumen nicht unmittelbar, ſondern durch einen langen unterirdiſchen Rohrkanal erfolgen wird, in welchem die Luft einen der Bodentemperatur annähernd gleichen Wärmegrad annehmen und ſo bei höherer Außentemperatur einen entſprechenden Teil ihres Feuchtigkeitsgehaltes abgeben

[254]) Näheres in: MASCART. *Atelier Rumkorff.* Paris 1885.
[255]) Näheres in: *La nature.* 1886, Nr. 682.

ſoll, bevor ſie, an beſonders eingerichteten Rohrapparaten im Keller ſelbſt wieder angewärmt, in den Beobachtungsraum eintritt.

Es leuchtet wohl ein, daß durch den Aufbau des vollen und ebenfalls gegen zu raſchen Temperaturausgleich wohl verwahrten Erdgeſchoſſes das Wärmegleichmaß im Keller weſentlich gefördert wird, während man gegenſeitige Störungen der Beobachtungen in beiden Stationen auf wiſſenſchaftlicher Seite nicht befürchtet. Natürlich wird für Eiſenfreiheit der Anlage in weiteſtgehender Weiſe geſorgt. So ſind u. a. alle für den Bau in Betracht kommenden Stoffe, beſonders Steine, Kalk uſw., einer genauen Unterſuchung auf ihren etwaigen Eiſengehalt unterworfen worden, welche zum Teile überraſchende Ergebniſſe geliefert haben.

Die beabſichtigte allgemeine Anordnung der Bauten auf dem Platze iſt aus dem Lageplan in Fig. 326 (S. 326) des aſtro-phyſikaliſchen Obſervatoriums auf dem Telegraphenberge zu erſehen.

Literatur

über „Sternwarten und andere Obſervatorien".

KLÜBER, J. L. Die Sternwarte zu Mannheim. Carlsruhe 1811.

SCHINKEL, C. F. Sammlung architektoniſcher Entwürfe etc. Berlin 1823—40.
Heft 25, Nr. 153, 154: Entwurf zu der neuen Sternwarte in Berlin.

STRUVE, F. G. W. *Deſcription de l'obſervatoire aſtronomique central de Poulkova.* Petersburg 1845

GOURLIER, BIET, GRILLON & TARDIEU. *Choix d'édifices publics projetés et conſtruits en France depuis le commencement du XIXme. ſiècle.* Paris 1845—50.
Bd. 2, Pl. 256—258: *Obſervatoire à Paris.*
Bd. 3, Pl. 351, 352: *Obſervatoire à Toulouſe.*

HANSEN, TH. Die freiherrlich von *Sina*'ſche Sternwarte bei Athen. Allg. Bauz. 1846, S. 126.

Bauausführungen des Preußiſchen Staates. Herausgegeben von dem Kgl. Miniſterium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten. Berlin 1851.
Bd. 1: Die Sternwarte zu Königsberg in Preußen. — Kuppel auf der neuen Kgl. Sternwarte in Berlin.

Coupole et élévation de la coupole de l'obſervatoire de Paris. Encyclopédie d'arch. 1853, Pl. 48—50.

Die bewegliche Kuppel des Obſervatoriums in Paris. Allg. Bauz. 1854, S. 131.

HOHENSTEIN. Das kaiſerlich ruſſiſche Central-Obſervatorium in Pulkowa bei Petersburg. ROMBERG's Zeitſchr. f. pract. Bauk. 1856, S. 289.

BRUHNS, C. Geſchichte und Beſchreibung der Leipziger Sternwarte etc. Leipzig 1861.

HANSEN, CH. Die neue Univerſitäts-Sternwarte in Kopenhagen. Allg. Bauz. 1863, S. 110.

Die Kuppel der neuen Sternwarte in Zürich. HAARMANN's Zeitſchr. f. Bauhdw. 1864, S. 252.

SCHERZER, R. Sternwarte zu Gotha. Zeitſchr. f. Bauw. 1865, S. 11.

MORITZ, A. Der Bewegungs-Mechanismus am Drehthurme des Obſervatoriums zu Tiflis. Dorpat 1866.

Das magnetiſch-meteorologiſche Obſervatorium in Tiflis. Aſtronom. Nachr., Bd. 69, S. 273.

Sammlung gemeinverſtändlicher wiſſenſchaftlicher Vorträge. Heft 67: Die Sternwarte zu Greenwich. Von R. O. MEIBAUER. Berlin 1869.

AIRY, G. B. Beſchreibung des großen Aequatorials der Sternwerte zu Greenwich. Repertorium f. Exp.-Phyſik, Bd. 7 (1871), S. 119, 161, 247, 321.

Beſchreibung der Sternwarte zu Bothkamp. Aſtronom. Nachr., Nr. 1843. Repertorium f. Exp.-Phyſik, Bd. 7. (1871), S. 236.

WIST, J. Studien über ausgeführte Wiener Bau-Conſtructionen. Wien 1872.
Taf. 16—18: Aſtronomiſches Obſervatorium des k. k. polytechniſchen Inſtitutes in Wien.

Centralanſtalt für Meteorologie in Wien: WINKLER, E. Techniſcher Führer durch Wien. 2. Aufl. Wien 1874. S. 185.

ANDERSON. *Conſtruction of the Orwell park obſervatory. Builder,* Bd. 32, S. 991.

The Royal obſervatory, Greenwich: a glance at it. Builder, Bd. 32, S. 1043.

Obſervatories in the United ſtates. Harper's new monthly magazine, Bd. 48, S. 526; Bd. 49, S. 518.

ANDRÉE. CH. & G. RAYET. *L'aſtronomie pratique el les obſervatoires en Europe et en Amérique* Paris 1874—78.

WILD, H. Das neue meteorologiſch-magnetiſche Obſervatorium für St. Petersburg in Pawlowsk Repertorium f. Exp.-Phyſik, Bd. 15 (1876), S. 57.

Sternwarte in Zürich: Zürichs Gebäude und Sehenswürdigkeiten. Zürich 1877, S. 57.

Oxford univerſity obſervatory. Builder, Bd. 36, S. 484.
WILD, H. Das neue meteorologiſch-magnetiſche Obſervatorium in Pawlowsk. St. Petersburg 1878.
SPIEKER. Die Bauausführungen des Königlichen aſtrophyſikaliſchen Obſervatoriums auf dem Telegraphenberge bei Potsdam. Zeitſchr. f. Bauw. 1879, S. 33.
Sternwarte in Zürich. Deutſche Bauz. 1880, S. 145.
LASIUS, G. Die Sternwarte in Zürich — ein Bau *Gottfried Semper's*. Eiſenb., Bd. 12, S. 74.
FELLNER, M. F. *The new imperial and royal obſervatory of Vienna. Engng.,* Bd. 29, S. 115, 200, 310, 391, 409, 467.
Bernoullianum, Anſtalt für Phyſik, Chemie und Aſtronomie an der Univerſität Baſel. Repertorium f. Exp.-Phyſik, Bd. 16 (1880), S. 158.
GRUBB, H. *Deſcription of the great 27-inch refracting teleſcope and revolving dome, for the Imperial and Royal obſervatory of Vienna.* London 1881.
FELLNER & HELMER. Die neue Sternwarte der Wiener Univerſität. Allg. Bauz. 1881, S. 12.
Das neue Dienſtgebäude der deutſchen Seewarte in Hamburg. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 62, 70.
RICHOU, G. *L'obſervatoire du Pic du Midi. Le génie civil,* Bd. 3, S. 265.
The new obſervatory, Vienna. Builder, Bd. 40, S. 283.
Mountain weather obſervatories. Builder, Bd. 42, S. 749.
Propoſed meteorological obſervatory tower, Shire-Newton, near Chepſtow. The architect, Bd. 29, S. 371.
NEUMAYER, G. Die Deutſche Seewarte. I. Beſchreibung der Zentralſtelle in Hamburg. Archiv der Deutſchen Seewarte, Jahrg. VII (1884), Nr. 2. — Auch als Sonderabdruck erſchienen: Hamburg 1885.
Die Pariſer Sternwarten. Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 433.
GARNIER, CH. & G. EIFFEL. *Obſervatoire de Nice. Coupole du grand équatorial.* Paris 1885.
Kuppel der Sternwarte zu Nizza. Deutſche Bauz. 1885, S. 300, 444.
Schwimmendes Kuppeldach der Sternwarte zu Nizza. Wochbl. f. Baukde. 1885, S. 323.
Die Drehkuppel für den großen Refraktor in Nizza. Centralbl. d. Bauverw. 1885, S. 288.
Coupole du grand équatorial de l'obſervatoire à Nice. Le génie civil, Bd. 7, S. 65.
The Nice obſervatory. Engng., Bd. 39, S. 643.
Rousdon obſervatory, Devon. Building news, Bd. 48, S. 930.
The Lick obſervatory. Science, Bd. 6, S. 186.
Der achtzöllige Refraktor der *Kann*'ſchen Privatſternwarte zu Zürich. Schweiz. Bauz., Bd. 7, S. 1.
Coupole du grand équatorial de Nice. Schweiz. Bauz., Bd. 8, S. 22.
Propoſed obſervatory, Mount Hamilton, California. Engineer, Bd. 62, S. 23.
Das *Lick*-Obſervatorium (Californien). *La nature,* Nr. 660.
Meteorologiſches Obſervatorium in Limoges. *La nature,* Nr. 667.
Obſervatorium in Perpignan. *La nature,* Nr. 682.
Harvard obſervatory and the Henry Draper memorial. Scient. American, Bd. 57, S. 239, 278.
The Warner obſervatory. Engng., Bd. 45, S. 99.
The thirty-ſix inch equatorial teleſcope of the Lick obſervatory. Engineer, Bd. 66, S. 6.
Obſervatorien zu Köln: LENT. Köln. Feſtſchrift für die Mitglieder und Theilnehmer der 61. Verſammlung deutſcher Naturforſcher und Aerzte. Köln 1888. S. 593.
The Lick obſervatory. Engineering, Bd. 46, S. 1, 81, 149, 155, 200, 225, 396.
The Lick obſervatory of the univerſity of California. Scient. American, Bd. 58, S. 159, 373.
SAAL. Das magnetiſche Obſervatorium auf dem Telegraphenberge bei Potsdam. Centralbl. d. Bauverw. 1889, S. 435.
Hygieniſch-meteorologiſches Obſervatorium von *Wilh. Lambrecht* in Göttingen. UHLAND's Ind. Rundſch., Jahrg. 3, S. 197.
Die Volks-Sternwarte „Urania" in Berlin. UHLAND's Ind. Rundſchau 1889, S. 395.
Sketch for Ladd obſervatory for Brown univerſity, Providence. American architect, Bd. 29, S. 45.
HOVEY, H. C. *The Leander McCormick obſervatory of the univerſity of Virginia. Scient. American,* Bd. 60, S. 55.
Die Königlichen Obſervatorien für Aſtrophyſik, Meteorologie und Geodäſie bei Potsdam etc. Berlin 1890.
BEZOLD, W. v. Das Königlich Preußiſche Meteorologiſche Inſtitut in Berlin und deſſen Obſervatorium bei Potsdam. Berlin 1890.
Sternwarte zu Hamburg: Hamburg und ſeine Bauten, unter Berückſichtigung der Nachbarſtädte Altona und Wandsbeck. Hamburg 1890. S. 106.

Das Gebäude der deutſchen Seewarte zu Hamburg: Hamburg und ſeine Bauten, unter Berückſichtigung der Nachbarſtädte Altona und Wandsbeck. Hamburg 1890. S. 104.

SAAL. Das Kuppelgebäude zur photographiſchen Aufnahme der Himmelskarte bei Potsdam. Centralbl. d. Bauverw. 1890, S. 389.

L'obſervatoire de Nice. Le génie civil, Bd. 23, S. 213.

MARESCHAL, G. *Le grand équatorial condé de l'obſervatoire de Paris. Le génie civil*, Bd. 19, S. 169.

HALE, G. E. *The Kenwood phyſical obſervatory. Scient. American*, Bd. 65, S. 166.

Die Mont-Blanc-Warte. Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 283.

BOURDIL, F. *L'obſervatoire du Mont-Blanc. Le génie civil*, Bd. 21, S. 17.

NANSOUTY, M. DE. *La grande coupole tournante de 19 mètres de diamètre, de l'obſervatoire de Meudon. Le génie civil*, Bd. 21, S. 389.

The new national Scottiſh obſervatory, Edinburgh. Building news, Bd. 62, S. 828.

WEVER. Umbau der Sternwarte zu Göttingen. Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1893, S. 157.

Sternwarte zu Straßburg: Straßburg und ſeine Bauten. Straßburg 1894. S. 471.

Sternwarte zu Zürich: Feſtſchrift zur Feier des 25 jährigen Beſtehens der Geſellſchaft ehemaliger Studierender der Eidgenöſſiſchen polytechniſchen Schule in Zürich. Zürich 1894. S. 71.

SPIEKER, P. Die Königlichen Obſervatorien für Aſtrophyſik, Meteorologie und Geodäſie auf dem Telegraphenberge bei Potsdam. Zeitſchr. f. Bauw. 1894, S. 1, 203, 343.

Reconſtruction de l'obſervatoire de Goettingue. Nouv. annales de la conſt. 1894, S. 59.

Erweiterungsbau der Univerſitäts-Sternwarte in Königsberg i. Pr. Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 550.

The new Royal obſervatory, Edinburgh. Engng., Bd. 61, S. 469, 528.

The Chamberlin obſervatory, Denver. Engng., Bd. 63, S. 702.

Obſervatory roof. Engng., Bd. 66, S. 725.

SAAL. Das meteorologiſche Obſervatorium auf der Schneekoppe. Centralbl. d. Bauverw. 1899, S. 578.

Kuppeldach für das Yerkes-Obſervatorium in Lake Geneva. UHLAND's Techn. Rundſchau 1899, Gruppe III, S. 53.

Conſtruction de la grande coupole en acier de l'obſervatoire Yerkes, à Lake Geneva (Wisconſin). Le génie civil, Bd. 35, S. 330.

Plan of Greenwich obſervatory buildings. Builder, Bd. 77, S. 281.

Das Meteorologiſche Obſervatorium zu Aachen: Feſtſchrift zur 72. Verſammlung Deutſcher Naturforſcher und Aerzte. Aachen 1900. S. 206.

SAAL. Das Gebäude für erdmagnetiſche Feinmeſſungen auf dem Telegraphenberge bei Potsdam. Centralbl. d. Bauverw. 1900, S. 553.

POLIS, P. Das neu erbaute meteorologiſche Obſervatorium zu Aachen. Karlsruhe 1901.

ALBRECHT, F. & M. ALBRECHT. Die Reſte der Sternwarten Tycho Brahe's auf der Inſel Hveen. Berlin 1901.

SAAL. Das Kuppelgebäude für den großen Refractor des aſtrophyſicaliſchen Obſervatoriums auf dem Telegraphenberge bei Potsdam. Zeitſchr. f. Bauw. 1901, S. 359.

Neubau eines Meridiankreishauſes für die Sternwarte der Univerſität Kiel. Zentralbl. d. Bauverw. 1903, S. 237.

Berichtigungen.

In Fig. 119 (S. 128) iſt ſtatt „Laparotomie“ zu leſen „Laparatomie“.

S. 194, Zeile 6 v. u. und zugehörigem Randtitel: Statt „Groß-Lichtenfelde“ zu leſen: Groß-Lichterfelde“.

Wichtigstes Werk für Architekten,

Bau-, Maurer- und Zimmermeister, Bauunternehmer, Baubehörden etc.

Handbuch der Architektur.

Unter Mitwirkung von Prof. Dr. **J. Durm**, Geh.-Rat in Karlsruhe und Prof. Dr. **H. Ende**, Geh. Regierungs- und Baurat, Präsident der Kunstakademie in Berlin, herausgegeben von Prof. Dr. **E. Schmitt**, Geh. Baurat in Darmstadt.

Erster Teil.

ALLGEMEINE HOCHBAUKUNDE.

1. Band, Heft 1: **Einleitung.** (Theoretische und historische Uebersicht.) Von Geh.-Rat † Dr. A. v. Essenwein, Nürnberg. — **Die Technik der wichtigeren Baustoffe.** Von Hofrat Prof. Dr. W. F. Exner, Wien, Prof. † H. Hauenschild, Berlin, Reg.-Rat Prof. Dr. G. Lauboeck, Wien und Geh. Baurat Prof. Dr. E. Schmitt, Darmstadt. Dritte Auflage. Preis: 12 Mark, in Halbfranz gebunden 15 Mark.

Heft 2: **Die Statik der Hochbaukonstruktionen.** Von Geh. Baurat Prof. Th. Landsberg, Darmstadt. Dritte Auflage. Preis: 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark.

2. Band: **Die Bauformenlehre.** Von Prof. J. Bühlmann, München. Zweite Auflage. Preis: 16 Mark, in Halbfranz gebunden 19 Mark.

3. Band: **Die Formenlehre des Ornaments.** Von Prof. H. Pfeifer, Braunschweig. In Vorbereitung.

4. Band: **Die Keramik in der Baukunst.** Von Prof. R. Borrmann, Berlin. Preis: 8 Mark, in Halbfranz gebunden 11 Mark.

5. Band: **Die Bauführung.** Von Geh. Baurat Prof. H. Koch, Berlin. Preis: 12 M., in Halbfrz. geb. 15 M.

Zweiter Teil.

DIE BAUSTILE.

Historische und technische Entwickelung.

1. Band: **Die Baukunst der Griechen.** Von Geh.-Rat Prof. Dr. J. Durm, Karlsruhe. Zweite Auflage. (Vergriffen.)

2. Band: **Die Baukunst der Etrusker und der Römer.** Von Geh.-Rat Prof. Dr. J. Durm, Karlsruhe. Zweite Auflage. Preis: 32 Mark, in Halbfranz gebunden 35 Mark.

3. Band, Erste Hälfte: **Die altchristliche und byzantinische Baukunst.** Zweite Auflage. Von Prof. Dr. H. Holtzinger, Hannover. Preis: 12 Mark, in Halbfranz gebunden 15 Mark.

Zweite Hälfte: **Die Baukunst des Islam.** Von Direktor J. Franz-Pascha, Kairo. Zweite Auflage. Preis: 12 Mark, in Halbfranz gebunden 15 Mark.

4. Band: **Die romanische und die gotische Baukunst.**

Heft 1: **Die Kriegsbaukunst.** Von Geh.-Rat † Dr. A. v. Essenwein, Nürnberg. (Vergriffen.) Zweite Auflage in Vorbereitung.

Heft 2: **Der Wohnbau.** Von Geh.-Rat † Dr. A. v. Essenwein, Nürnberg. (Vergriffen.) Zweite Auflage in Vorbereitung.

Heft 3: **Der Kirchenbau.** Von Reg.- u. Baurat M. Hasak, Berlin. Preis: 16 Mark, in Halbfranz gebunden 19 Mark.

Heft 4: **Einzelheiten des Kirchenbaues.** Von Reg.- u. Baurat M. Hasak, Berlin. Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

5. Band: **Die Baukunst der Renaissance in Italien.** Von Geh.-Rat Prof. Dr. J. Durm, Karlsruhe. Preis: 27 Mark, in Halbfranz gebunden 30 Mark.

6. Band: **Die Baukunst der Renaissance in Frankreich.** Von Architekt Dr. H. Baron v. Geymüller, Baden-Baden.

Heft 1: **Historische Darstellung der Entwickelung des Baustils.** (Vergriffen.)

Heft 2: **Struktive und ästhetische Stilrichtungen. — Kirchliche Baukunst.** Preis: 16 Mark, in Halbfranz gebunden 19 Mark.

7. Band: **Die Baukunst der Renaissance in Deutschland, Holland, Belgien und Dänemark.** Von Direktor Dr. G. v. Bezold, Nürnberg. Preis: 16 Mark, in Halbfranz gebunden 19 Mark.

Jeder Band, bezw. jedes Heft bildet ein Ganzes für sich und ist einzeln käuflich.

DRITTER TEIL.

DIE HOCHBAUKONSTRUKTIONEN.

1. Band: **Konstruktionselemente** in Stein, Holz und Eisen. Von Geh. Regierungsrat Prof. G. BARKHAUSEN, Hannover, Geh. Regierungsrat Prof. Dr. F. HEINZERLING, Aachen und Geh. Baurat Prof. † E. MARX, Darmstadt. — **Fundamente.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Dritte Auflage. Preis: 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark.

2. Band: **Raumbegrenzende Konstruktionen.**

Heft 1: **Wände und Wandöffnungen.** Von Geh. Baurat Prof. † E. MARX, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 24 Mark, in Halbfranz gebunden 27 Mark.

Heft 2: **Einfriedigungen, Brüstungen und Geländer; Balkone, Altane und Erker.** Von Prof. † F. EWERBECK, Aachen und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — **Gesimse.** Von Prof. † A. GÖLLER, Stuttgart. Zweite Auflage. Preis: 20 M., in Halbfranz geb. 23 M.

Heft 3, a: **Balkendecken.** Von Geh. Regierungsrat Prof. G. BARKHAUSEN, Hannover. Zweite Aufl. Preis: 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark.

Heft 3, b: **Gewölbte Decken; verglaste Decken und Deckenlichter.** Von Geh. Hofrat Prof. C. KÖRNER, Braunschweig, Bau- und Betriebs-Inspektor A. SCHACHT, Celle, und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Zweite Aufl. Preis: 24 Mark, in Halbfranz gebunden 27 Mark.

Heft 4: **Dächer;** Dachformen. Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — Dachstuhlkonstruktionen. Von Geh. Baurat Prof. TH. LANDSBERG, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

Heft 5: **Dachdeckungen;** verglaste Dächer und Dachlichter; massive Steindächer, Nebenanlagen der Dächer. Von Geh. Baurat Prof. H. KOCH, Berlin, Geh. Baurat Prof. † E. MARX, Darmstadt und Geh. Oberbaurat L. SCHWERING, St. Johann a. d. Saar. Zweite Auflage. Preis: 26 Mark, in Halbfranz gebunden 29 Mark.

3. Band, Heft 1: **Fenster, Thüren** und andere bewegliche Wandverschlüsse. Von Geh. Baurat Prof. H. KOCH, Berlin. Zweite Auflage. Preis: 21 Mark, in Halbfranz gebunden 24 Mark.

Heft 2: **Anlagen zur Vermittelung des Verkehrs in den Gebäuden** (Treppen und innere Rampen; Aufzüge; Sprachrohre, Haus- und Zimmer-Telegraphen). Von Direktor † J. KRÄMER, Frankenhausen, Kaiserl. Rat PH. MAYER, Wien, Baugewerkschullehrer O. SCHMIDT, Posen und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 14 Mark, in Halbfranz gebunden 17 Mark.

Heft 3: **Ausbildung der Fussboden-, Wand- und Deckenflächen.** Von Geh. Baurat Prof. H. KOCH, Berlin. Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

4. Band: **Anlagen zur Versorgung der Gebäude mit Licht und Luft, Wärme und Wasser.** Versorgung der Gebäude mit Sonnenlicht und Sonnenwärme. Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — Künstliche Beleuchtung der Räume. Von Geh. Regierungsrat Prof. H. FISCHER und Prof. Dr. W. KOHLRAUSCH, Hannover. — Heizung und Lüftung der Räume. Von Geh. Regierungsrat Prof. H. FISCHER, Hannover. — Wasserversorgung der Gebäude. Von Prof. Dr. O. LUEGER, Stuttgart. Zweite Auflage. Preis: 22 Mark, in Halbfranz gebunden 25 Mark.

5. Band: **Koch-, Spül-, Wasch- und Bade-Einrichtungen.** Von Geh. Bauräten Professoren † E. MARX und Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — **Entwässerung und Reinigung der Gebäude;** Ableitung des Haus-, Dach- und Hofwassers; Aborte und Pissoirs; Entfernung der Fäkalstoffe aus den Gebäuden. Von Privatdocent Bauinspektor M. KNAUFF, Berlin und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Zweite Aufl. (Vergriffen.) **Dritte Auflage in Vorbereitung.**

6. Band: **Sicherungen gegen Einbruch.** Von Geh. Baurat Prof. † E. MARX, Darmstadt und Geh. Baurat Prof. H. KOCH, Berlin. — **Anlagen zur Erzielung einer guten Akustik.** Von Stadtbaurat A. STURMHOEFEL, Berlin. — **Glockenstühle.** Von Geh. Rat Dr. C. KÖPCKE, Dresden. — **Sicherungen gegen Feuer, Blitzschlag, Bodensenkungen und Erderschütterungen; Stützmauern.** Von Baurat E. SPILLNER, Essen. — **Terrassen und Perrons, Freitreppen und äussere Rampen.** Von Prof. † F. EWERBECK, Aachen. — **Vordächer.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — **Eisbehälter und Kühlanlagen mit künstlicher Kälteerzeugung.** Von Oberingenieur E. BRÜCKNER, Moskau und Baurat E. SPILLNER, Essen. Dritte Auflage. Preis: 14 Mark, in Halbfranz gebunden 17 Mark.

VIERTER TEIL.

ENTWERFEN, ANLAGE UND EINRICHTUNG DER GEBÄUDE.

1. Halbband: **Architektonische Komposition.** Allgemeine Grundzüge. Von Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt. — Proportionen in der Architektur. Von Prof. A. THIERSCH, München. — Anlage des Gebäudes. Von Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt. — Gestaltung der äusseren und inneren Architektur. Von Prof. J. BÜHLMANN, München. — Vorräume, Treppen-, Hof- und Saal-Anlagen. Von Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt und Stadtbaurat A. STURMHOEFEL, Berlin. Dritte Auflage.
Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

2. Halbband: **Gebäude für die Zwecke des Wohnens, des Handels und Verkehres.**

Heft 1: **Wohnhäuser.** Von Geh. Hofrat Prof. C. WEISSBACH, Dresden.
Preis: 21 Mark, in Halbfranz gebunden 24 Mark.

Heft 2: **Gebäude für Geschäfts- und Handelszwecke** (Geschäfts-, Kauf- und Warenhäuser, Gebäude für Banken und andere Geldinstitute, Passagen oder Galerien, Börsengebäude). Von Prof. Dr. H. AUER, Bern, Architekt P. KICK, Berlin, Prof. K. ZAAR, Berlin und Docent A. L. ZAAR, Berlin. Preis: 16 Mark, in Halbfranz gebunden 19 Mark.

Heft 3: **Gebäude für den Post-, Telegraphen- und Fernsprechdienst.** Von Postbaurat R. NEUMANN, Erfurt. Preis: 10 Mark, in Halbfranz gebunden 13 Mark.

Heft 4: **Eisenbahnhochbauten.** Von Geh. Baurat A. RÜDELL, Berlin. In Vorbereitung.

3. Halbband: **Gebäude für die Zwecke der Landwirtschaft und der Lebensmittel-Versorgung.**

Heft 1: **Landwirtschaftliche Gebäude und verwandte Anlagen.** Von Prof. A. SCHUBERT, Kassel und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Zweite Auflage.
Preis: 12 Mark, in Halbfranz gebunden 15 Mark.

Heft 2: **Gebäude für Lebensmittel-Versorgung** (Schlachthöfe und Viehmärkte; Märkte für Lebensmittel; Märkte für Getreide; Märkte für Pferde und Hornvieh). Von Stadtbaurat † G. OSTHOFF, Berlin und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 16 Mark, in Halbfranz gebunden 19 Mark.

4. Halbband: **Gebäude für Erholungs-, Beherbergungs- und Vereinszwecke.**

Heft 1: **Schankstätten und Speisewirtschaften, Kaffeehäuser und Restaurants.** Von Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt und Geh. Baurat Prof. H. KOCH, Berlin. — **Volksküchen und Speiseanstalten für Arbeiter; Volkskaffeehäuser.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — **Oeffentliche Vergnügungsstätten.** Von Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt und Geh. Baurat Prof. H. KOCH, Berlin. — **Festhallen.** Von Geh.-Rat Prof. Dr. J. DURM, Karlsruhe. — **Gasthöfe höheren Ranges.** Von Geh. Baurat H. v. D. HUDE, Berlin. — **Gasthöfe niederen Ranges, Schlaf- und Herbergshäuser.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Dritte Auflage.
Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

Heft 2: **Baulichkeiten für Kur- und Badeorte.** Von Architekt † J. MYLIUS, Frankfurt a. M. und Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt. — **Gebäude für Gesellschaften und Vereine.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT und Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt. — **Baulichkeiten für den Sport. Sonstige Baulichkeiten für Vergnügen und Erholung.** Von Geh.-Rat Prof. Dr. J. DURM, Karlsruhe, Architekt † J. LIEBLEIN, Frankfurt a. M., Oberbaurat Prof. R. v. REINHARDT, Stuttgart und Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt. Dritte Auflage. Preis 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark.

5. Halbband: **Gebäude für Heil- und sonstige Wohlfahrts-Anstalten.**

Heft 1: **Krankenhäuser.** Von Prof. F. O. KUHN, Berlin. Zweite Auflage.
Preis: 32 Mark, in Halbfranz gebunden 35 Mark.

Heft 2: **Verschiedene Heil- und Pflege-Anstalten** (Irrenanstalten, Entbindungsanstalten, Heimstätten für Wöchnerinnen und für Schwangere, Sanatorien, Lungenheilstätten, Heimstätten für Genesende); **Versorgungs-, Pflege- und Zufluchtshäuser.** Von Geh. Baurat G. BEHNKE, Frankfurt a. M., Prof. K. HENRICI, Aachen, Architekt F. SANDER, Frankfurt a. M., Geh. Baurat W. VOIGES, Wiesbaden, Bauinspektor H. WAGNER, Darmstadt, Geh. Oberbaurat V. v. WELTZIEN, Darmstadt und Stadtbaurat Dr. K. WOLFF, Hannover. Zweite Auflage. Preis: 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark.

Heft 3: **Bade- und Schwimm-Anstalten.** Von Prof. F. GENZMER, Berlin.
Preis: 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark.

Heft 4: **Wasch- und Desinfektions-Anstalten.** Von Prof. F. GENZMER, Berlin.
Preis: 9 Mark, in Halbfranz gebunden 12 Mark.

6. Halbband: **Gebäude für Erziehung, Wissenschaft und Kunst.**

Heft 1: **Niedere und höhere Schulen** (Schulbauwesen im allgemeinen; Volksschulen und andere niedere Schulen; niedere techn. Lehranstalten u. gewerbl. Fachschulen; Gymnasien und Reallehranstalten, mittlere techn. Lehranstalten, höhere Mädchenschulen, sonstige höhere Lehranstalten; Pensionate u. Alumnate, Lehrer- u. Lehrerinnenseminare, Turnanstalten). Von Geh. Baurat G. Behnke, Frankfurt a. M., Prof. K. Hinträger, Gries, Oberbaurat Prof. † H. Lang, Karlsruhe, Architekt † O. Lindheimer, Frankfurt a. M., Geh. Bauräten Prof. Dr. E. Schmitt und † Dr. H. Wagner, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

Heft 2, a: **Hochschulen** I. (Universitäten und Technische Hochschulen; Naturwissenschaftliche Institute). Von Geh. Oberbaurat H. Eggert, Berlin, Baurat C. Junk, Berlin, Geh. Hofrat Prof. C. Körner, Braunschweig und Geh. Baurat Prof. Dr. E. Schmitt, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 24 Mark, in Halbfranz gebunden 27 Mark.

Heft 2, b: **Hochschulen** II. (Universitäts-Kliniken, Technische Laboratorien; Sternwarten und andere Observatorien). Von Landbauinspektor P. Müssigbrodt, Berlin, Oberbaudirektor † Dr. P. Spieker, Berlin und Geh. Regierungsrat L. v. Tiedemann, Potsdam. Zweite Auflage. Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

Heft 3: **Künstler-Ateliers, Kunstakademien und Kunstgewerbeschulen; Konzerthäuser und Saalbauten.** Von Reg.-Baumeister C. Schaupert, Nürnberg, Geh. Baurat Prof. Dr. E. Schmitt, Darmstadt und Prof. C. Walther, Nürnberg. Preis: 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark.

Heft 4: **Gebäude für Sammlungen und Ausstellungen** (Archive; Bibliotheken; Museen; Pflanzenhäuser; Aquarien; Ausstellungsbauten). Von Baurat † A. Kerler, Karlsruhe, Baurat A. Kortüm, Halle, Architekt † O. Lindheimer, Frankfurt a. M., Prof. A. Messel, Berlin, Architekt R. Oppermann, Mainz, Geh. Bauräten Prof. Dr. E. Schmitt und † Dr. H. Wagner, Darmstadt. (Vergriffen.) Zweite Auflage in Vorbereitung.

Heft 5: **Theater.** Von Baurat M. Semper, Hamburg. Preis: 27 Mark, in Halbfranz gebunden 30 Mark.

Heft 6: **Zirkus- und Hippodromgebäude.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. Schmitt, Darmstadt. Preis: 6 Mark, in Halbfranz gebunden 9 Mark.

7. Halbband: **Gebäude für Verwaltung, Rechtspflege und Gesetzgebung; Militärbauten.**

Heft 1: **Gebäude für Verwaltung und Rechtspflege** (Stadt- und Rathäuser; Gebäude für Ministerien, Botschaften und Gesandtschaften; Geschäftshäuser für Provinz- und Kreisbehörden; Geschäftshäuser für sonstige öffentliche und private Verwaltungen; Leichenschauhäuser; Gerichtshäuser; Straf- und Besserungsanstalten). Von Prof. F. Bluntschli, Zürich, Stadtbaurat A. Kortüm, Halle, Prof. G. Lasius, Zürich, Stadtbaurat † G. Osthoff, Berlin, Geh. Baurat Prof. Dr. E. Schmitt, Darmstadt, Baurat F. Schwechten, Berlin, Geh. Baurat Prof. † Dr. H. Wagner, Darmstadt und Baudirektor † Th. v. Landauer, Stuttgart. Zweite Auflage. Preis: 27 Mark, in Halbfranz gebunden 30 Mark.

Heft 2: **Parlaments- und Ständehäuser; Gebäude für militärische Zwecke.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. P. Wallot, Dresden, Geh. Baurat Prof. † Dr. H. Wagner, Darmstadt und Oberstleutnant F. Richter, Dresden. Zweite Aufl. Preis: 12 Mark, in Halbfranz gebunden 15 Mark.

8. Halbband: **Kirchen, Denkmäler und Bestattungsanlagen.**

Heft 1: **Kirchen.** Von Geh. Hofrat Prof. Dr. C. Gurlitt, Dresden. Unter der Presse.

Heft 2 u. 3: **Denkmäler.** Von Architekt A. Hofmann, Berlin. Unter der Presse.

Heft 4: **Bestattungsanlagen.** Von Städt. Baurat H. Grässel, München. In Vorbereitung.

9. Halbband: **Der Städtebau.** Von Ober- u. Geh. Baurat Dr. J. Stübben, Berlin. (Vergriffen.) Zweite Auflage in Vorbereitung.

10. Halbband: **Die Garten-Architektur.** Von Baurat A. Lambert und Architekt E. Stahl, Stuttgart. Preis: 8 Mark, in Halbfranz gebunden 11 Mark.

Das »Handbuch der Architektur« ist zu beziehen durch die meisten Buchhandlungen, welche auf Verlangen auch einzelne Bände zur Ansicht vorlegen. Die meisten Buchhandlungen liefern das »Handbuch der Architektur« auf Verlangen sofort vollständig, soweit erschienen, oder eine beliebige Auswahl von Bänden, Halbbänden und Heften auch gegen monatliche Teilzahlungen. Die Verlagshandlung ist auf Wunsch bereit, solche Handlungen nachzuweisen.

Stuttgart,
im Oktober 1904.

Alfred Kröner Verlag.

Handbuch der Architektur.

Unter Mitwirkung von Prof. Dr. **J. Durm,** Geh.-Rat in Karlsruhe und
Prof. Dr. **H. Ende,** Geh. Regierungs- und Baurat, Präsident der Kunstakademie in Berlin,

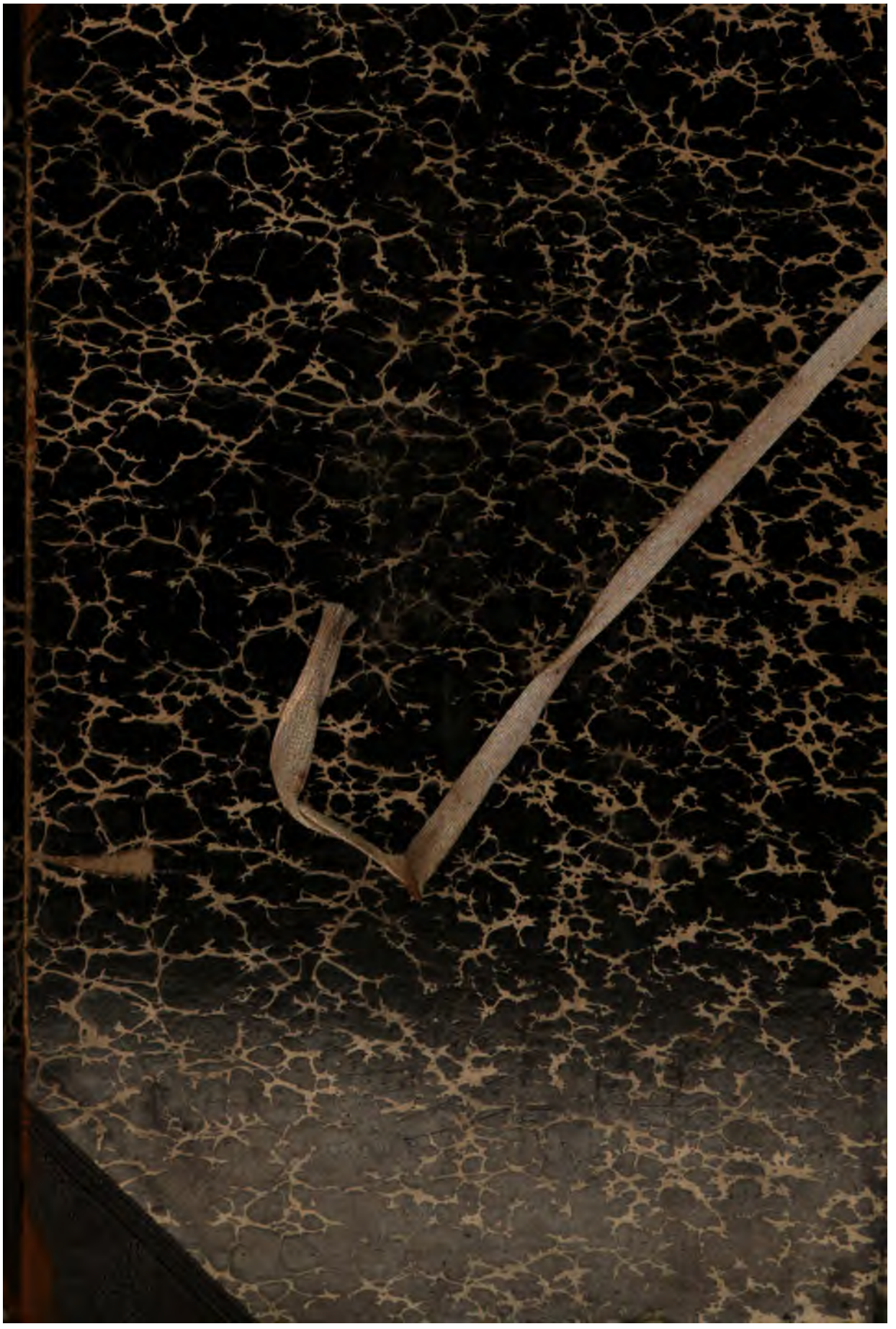
herausgegeben von Prof. Dr. **E. Schmitt,** Geh. Baurat in Darmstadt.

Alphabetisches Sach-Register.

	Teil	Band	Heft
Ableitung des Haus-, Dach- und Hofwassers	III	5	
Aborte	III	5	
Akademien der bildenden Künste	IV	6	3
Akademien der Wissenschaften	IV	4	2
Akustik. Anlagen zur Erzielung einer guten Akustik	III	6	
Altane	III	2	2
Altchristliche Baukunst	II	3	1
Altersversorgungs-Anstalten	IV	5	2
Alumnate	IV	6	1
Anlage der Gebäude	IV		
Antike Baukunst	II	1/2	
Aquarien	IV	6	4
Arbeiterwohnhäuser	IV	2	1
Arbeitshäuser	IV	5	2
„	IV	7	1
Architekturformen. Gestaltung nach malerischen Grundsätzen	I	2	
Archive	IV	6	4
Armen-Arbeitshäuser	IV	5	2
Armen-Versorgungshäuser	IV	5	2
Asphalt als Material des Ausbaues	I	1	1
Ateliers	IV	6	3
Aufzüge	III	3	2
Ausbau. Konstruktionen des inneren Ausbaues	III	3/6	
Materialien des Ausbaues	I	1	1
Aussichtstürme	IV	4	2
Aussteigeöffnungen der Dächer	III	2	5
Ausstellungsbauten	IV	6	4
Bade-Anstalten	IV	5	3
Bade-Einrichtungen	III	5	
Balkendecken	III	2	3,a
Balkone	III	2	2
Balustraden	IV	10	
Bankgebäude	IV	2	2
Bauernhäuser	IV	2	1
Bauernhöfe	IV	2	1
„	IV	3	1
Bauformenlehre	I	2	
Bauführung	I	5	
Bauleitung	I	5	
Baumaschinen	I	5	
Bausteine	I	1	1
Baustile. Historische und technische Entwickelung	II	1/7	
Baustoffe. Technik der wichtigeren Baustoffe	I	1	1
Bazare	IV	2	2
Beherbergung. Gebäude für Beherbergungszwecke	IV	4	
Behörden, Gebäude für	IV	7	1
Beleuchtung, künstliche, der Räume	III	4	
Beleuchtungs-Anlagen	IV	9	
Bellevuen und Belvedere	IV	4	2
Besserungs-Anstalten	IV	7	1
Bestattungs-Anlagen	IV	8	4
Beton als Konstruktionsmaterial	I	1	1
Bibliotheken	IV	6	4
Blei als Baustoff	I	1	1
Blinden-Anstalten	IV	5	2
Blitzableiter	III	6	
Börsen	IV	2	2
Botschaften. Gebäude f. Botschaften	IV	7	1
Brüstungen	III	2	2
Buchdruck und Zeitungswesen	IV	7	1
Büchermagazine	IV	6	4
Bürgerschulen	IV	6	1
Bürgersteige, Befestigung der	III	6	
Byzantinische Baukunst	II	3	1
Chemische Institute	IV	6	2
Cirkusgebäude	IV	6	6
Concerthäuser	IV	6	3
Dächer	III	2	4
Massive Steindächer	III	2	5
Metalldächer	III	2	5
Nebenanlagen der Dächer	III	2	5
Schieferdächer	III	2	5
Verglaste Dächer	III	2	5
Ziegeldächer	III	2	5
Dachdeckungen	III	2	5
Dachfenster	III	2	5
Dachformen	III	2	4
Dachkämme	III	2	5
Dachlichter	III	2	5
„	III	3	1
Dachrinnen	III	2	2
Dachstühle. Statik der Dachstühle	I	1	2
Dachstuhlkonstruktionen	III	2	4
Decken	III	2	3
Deckenflächen, Ausbildung der	III	3	3
Deckenlichter	III	2	3,b
„	III	3	1

Jeder Band, bezw. jedes Heft bildet ein Ganzes für sich und ist einzeln käuflich.

	Teil	Band	Heft
Denkmäler	IV	8	2/3
Desinfektions-Anstalten	IV	5	4
Desinfektions-Einrichtungen	III	5	
Einfriedigungen	III	2	2
„	IV	10	
Einrichtung der Gebäude	IV	1/8	
Eisbehälter	III	6	
Eisen und Stahl als Konstruktionsmaterial	I	1	1
Eisenbahnhochbauten	IV	2	4
Eisenbahn-Verwaltungsgebäude	IV	7	1
Eislaufbahnen	IV	4	2
Elasticitäts- und Festigkeitslehre	I	1	2
Elektrische Beleuchtung	III	4	
Elektrotechnische Laboratorien	IV	6	2,b
Entbindungs-Anstalten	IV	5	2
Entwässerung der Dachflächen	III	2	5
Entwässerung der Gebäude	III	5	
Entwerfen der Gebäude	IV	1/8	
Entwürfe, Anfertigung der	I	5	
Erhellung der Räume mittels Sonnenlicht	III	3	1
Erholung. Gebäude für Erholungszwecke	IV	4	
Erker	III	2	2
Etrusker. Baukunst der Etrusker	II	2	
Exedren	IV	10	
Exerzierhäuser	IV	7	2
Fabrik- und Gewerbewesen	IV	7	1
Fahnenstangen	III	2	5
Fahrradbahnen	IV	4	2
Fahrstühle	III	3	2
Fäkalstoffe-Entfernung aus den Gebäuden	III	5	
Fassadenbildung	IV	1	
Fenster	III	3	1
Fenster- und Thüröffnungen	III	2	1
Fernsprechdienst, Gebäude für	IV	2	3
Fernsprech-Einrichtungen	III	3	2
Festhallen	IV	4	1
Festigkeitslehre	I	1	2
Findelhäuser	IV	5	2
Fluranlagen	IV	1	
Flussbau-Laboratorien	IV	6	2,b
Formenlehre des Ornaments	I	3	
Freimaurer-Logen	IV	4	2
Freitreppen	III	6	
„	IV	10	
Fundamente	III	1	
Fussböden	III	3	2
Galerien und Passagen	IV	2	2
Garten-Architektur	IV	10	
Gartenhäuser	IV	10	
Gasbeleuchtung	III	4	
Gasthöfe	IV	4	1
Gebär-Anstalten	IV	5	2
Gebäudebildung	IV	1	
Gebäudelehre	IV	1/8	
Gefängnisse	IV	7	1
Geflügelzüchtereien	IV	3	1
Gehöftanlagen, landwirtschaftliche	IV	3	1
Geländer	III	2	2
Gerichtshäuser	IV	7	1
Gerüste	I	5	
Gesandtschaftsgebäude	IV	7	1
Geschäftshäuser	IV	2	2
Geschichte der Baukunst	II		
Antike Baukunst	II	1/2	
Mittelalterliche Baukunst	II	3/4	
Baukunst der Renaissance	II	5/7	
Gesimse	III	2	2
Gestaltung der äusseren und inneren Architektur	IV	1	
Gestüte	IV	3	1
Getreidemagazine	IV	3	1
Gewächshäuser	IV	6	4
Gewerbeschulen	IV	6	1
Gewölbe. Statik der Gewölbe	I	1	2
Gewölbte Decken	III	2	3,b
Giebelspitzen der Dächer	III	2	5
Glas als Material des Ausbaues	I	1	1
Glockenstühle	III	6	
Gotische Baukunst	II	4	
Griechen. Baukunst der Griechen	II	1	
Gutshöfe	IV	3	1
Gymnasien	IV	6	1
Handel. Gebäude für die Zwecke des Handels	IV	2	2
Handelsschulen	IV	6	1,b
Heil-Anstalten	IV	5	1,2
Heizung der Räume	III	4	
Herbergshäuser	IV	4	1
Herrensitze	IV	2	1
Hippodromgebäude	IV	6	6
Hochbau-Konstruktionen	III	1/6	
Hochbaukunde, allgemeine	I	1/5	
Hochlicht	III	3	1
Hochschulen	IV	6	2
Hof-Anlagen	IV	1	
Hofflächen, Befestigung der	III	6	
Holz als Konstruktionsmaterial	I	1	1
Hospitäler	IV	5	1
Hotels	IV	4	1
Hydrotechnische Laboratorien	IV	6	2,b
Ingenieur-Laboratorien	IV	6	2,b
Innerer Ausbau	III	3/6	
Innungshäuser	IV	4	2
Institute, wissenschaftliche	IV	6	2
Irren-Anstalten	IV	5	2
Islam. Baukunst des Islam	II	3	2
Isolier-Hospitäler (Absond.-Häuser)	IV	5	1
Justizpaläste	IV	7	1
Kadettenhäuser	IV	7	2
Kaffeehäuser	IV	4	1
Kasernen	IV	7	2
Kaufhäuser	IV	2	2

Zu beziehen durch die meisten Buchhandlungen.

	Teil	Band	Heft
Kegelbahnen	IV	4	2
Keramik in der Baukunst	I	4	
Keramische Erzeugnisse	I	1	1
Kinder-Bewahranstalten	IV	5	2
Kinderhorte	IV	5	2
Kinderkrankenhäuser	IV	5	1
Kioske	IV	4	2
Kirchen	IV	8	1
Kirchenbau, romanischer u. gotischer	II	4	3
Kleinkinderschulen	IV	6	1
Kliniken, medizinische	IV	6	2,b
Klubhäuser	IV	4	2
Koch-Einrichtungen	III	5	
Komposition, architektonische	IV	1	
Konstruktions-Elemente	III	1	
Konstruktionsmaterialien	I	1	1
Konversationshäuser	IV	4	2
Konzerthäuser	IV	6	3
Kostenanschläge	I	5	
Krankenhäuser	IV	5	1
Kreisbehörden	IV	7	1
Kriegsbaukunst, romanische und got.	II	4	1
Kriegsschulen	IV	7	2
Krippen	IV	5	2
Küchenausgüsse	III	5	
Kühlanlagen	III	6	
Kunstakademien	IV	6	3
Kunstgewerbeschulen	IV	6	3
Künstler-Ateliers	IV	6	3
Kunstschulen	IV	6	3
Kunstvereins-Gebäude	IV	4	2
Kupfer als Baustoff	I	1	1
Kurhäuser	IV	4	2
Laboratorien	IV	6	2
Landhäuser	IV	2	1
Landwirtschaft. Gebäude für die Zwecke der Landwirtschaft	IV	3	1
Laufstege der Dächer	III	2	5
Lebensmittel-Versorgung. Gebäude für Lebensmittel-Versorgung	IV	3	2
Leichenhäuser	IV	5	1
Leichenschauhäuser	IV	7	1
Logen (Freimaurer)	IV	4	2
Lüftung der Räume	III	4	
Lungenheilstätten	IV	5	2
Luxuspferdeställe	IV	3	1
Mädchenschulen, höhere	IV	6	1
Märkte für Getreide, Lebensmittel, Pferde und Hornvieh	IV	3	2
Markthallen	IV	3	2
Marställe	IV	3	1
Maschinenlaboratorien	IV	6	2,b
Materialien des Ausbaues	I	1	1
Material-Prüfungsanstalten	IV	6	2,b
Mauern	III	2	1
Mechanisch-technische Laboratorien	IV	6	2
Medizin. Lehranstalt. d. Universität.	IV	6	2
Messpaläste	IV	2	2
Metalle als Materialien des Ausbaues	I	1	1
Metalldächer	III	2	5
Militärbauten	IV	7	2
Militär-Hospitäler	IV	5	1
Ministerialgebäude	IV	7	1
Mittelalterliche Baukunst	II	3/4	
Mörtel als Konstruktionsmaterial	I	1	1
Museen	IV	6	4
Musikzelte	IV	4	2
Naturwissenschaftliche Institute	IV	6	2,a
Oberlicht	III	3	1
Observatorien	IV	6	2,b
Ornament. Formenlehre d. Ornaments	I	3	
Ortsbehörden	IV	7	1
Paläste	IV	2	1
Panoramen	IV	4	2
Parlamentshäuser	IV	7	2
Passagen	IV	2	2
Pavillons	IV	10	
Pensionate	IV	6	1
Pergolen	IV	10	
Perrons	III	6	
Pferdeställe	IV	3	1
Pflanzenhäuser	IV	6	4
„	IV	9	
Pflegeanstalten	IV	5	2
Physikalische Institute	IV	6	2,a
Pissoirs	III	5	
Post-Gebäude	IV	2	3
Proportionen in der Architektur	IV	1	
Provinzbehörden	IV	7	1
Quellenhäuser	IV	4	2
Rampen, äussere	III	6	
Rampen, innere	IV	3	2
Rathäuser	IV	7	1
Raum-Architektur	IV	1	
Raumbegrenzende Konstruktionen	III	2	
Raumbildung	IV	1	
Rechtspflege. Gebäude f. Rechtspflege	IV	7	1
Reinigung der Gebäude	III	5	
Reitbahnen	IV	4	2
Reithäuser	IV	7	2
Renaissance. Baukunst der	II	5/7	
Renaissance in Italien	II	5	
Renaissance in Frankreich	II	6	
Renaissance in Deutschland, Holland, Belgien und Dänemark	II	7	
Rennbahnen	IV	4	2
Restaurants	IV	4	1
Rollschlittschuhbahnen	IV	4	2
Romanische Baukunst	II	4	
Römer. Baukunst der Römer	II	2	
Ruheplätze	IV	10	
Saal-Anlagen	IV	1	
Saalbauten	IV	6	3
Sammlungen	IV	6	4
Sanatorien	IV	5	
Schankstätten	IV	4	1